RVDIMENTA
Mathematica:

Hæc in duos digeruntur libros, quorum prior GEOMETRIAE TRADIT PRINcipia ſeu prima elementa, unà cum rerum & uariarum figurarũ dimenſionibus. Poſterior uerò omnigenum Horologiorum docet delineationes, autore [redacted]



BASILEAE.

[redacted]

EXIMIO VIRO SINgularique prudentia, induſtria ac ingenio eMINENTI, DOMINO IOHANNI DERNSCHVAMMO CEPVSIENSI SEV NOVISOLIENSI, AMICO,

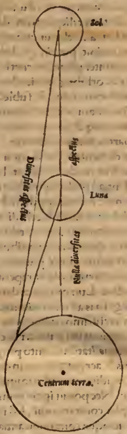
[redacted] S. D.

CONIVNXIMVS in hoc uolumine, ut uides humaniſſime uir, principia Geometriæ menſurationibus rerum, deſcriptionibusq; Horologiorũ, non ob aliam cauſam, quàm quòd nemo dextrè uti poteſt, regulis, gnomonibus, circinis, euthygrammis, aliisq; inſtrumentis Geometricis, niſi qui nõ ignorat quid ſit linea curua & recta, quid circulus concentricus & ecentricus, quid polus, quid axis, quid centrũ, quid diameter, quid hypotenuſa, quid linea uiſualis, & linea parallela, quid circulus æquatoris & ſuperficies eius plana, quid baſis, quid perpẽdicularis ſiue cathetus, quid umbra recta & uerſa, quid angulus acutus & obtuſus & cæt. Hæc enim & infinita alia huius artis peculiaria uocabula, tam familiaria ſunt Geometræ & Aſtronomo, ut nec ille circulum quadrare, nec iſte motum aliquem cœleſtem obſeruare ſine eorum cognitione queat. Sunt quoque omnes ingenioſi artifices eò in ſua arte perfectiores, quo magis hæc matheſeos callent principia, id quod uſu didicerunt pictores, lapicidæ, fabri lignarij & metallarij, architecti, & quicunque tandem in ſuis operationibus utuntur regulis, circinis & gnomonibus, ſine quorum adminiculo multa artificia perfici nẽ queunt. In altitudinum dimenſionibus utimur hypotenuſa, catheto, baſi, triangulo rectangulo, ſcala altimetra, proportione duodenarij ad omnes ipſo minores numeros, quadrante, quadrato, umbra recta & uerſa, quin & in plano ſpacio menſurãdo, eadem ferè uſurpamus adminicula, potiſſimũ ubi quærimus duorum locorum diſtantiam, longitudine aut latitudine aut utroque modo differentium. Inter illa enim loca quæ longitudine & latitudine differunt, conſtituimus quadratum rectangulum, pelrunque non æquilaterum, elicimusq; diametrum, quæ illorum locorum uera eſt diſtantia, aut ſi mauis, trianguli rectanguli uenamur hypotenuſam, quæ in quadrato rectangulo eſt diameter. Omne enim quadratum rectangulum duplex eſt triangulum orthogonium, atque ideo quod in dimenſionibus quadrato conſequimur, illud idem triangulo rectangulo obtinemus, id quod infrà in capite de ſuperficiebus angularibus ſuſius docebitur. Deniq; per ſectorem triangulum mathematici à terra infimo elemento in cœlum uſque conſcenderunt, motus orbium certo calculo inuenerunt, magnitudines ſtellarum deprehenderunt, diſtantiamq; earum à terra ſubtili indagine explorauerunt,

corp[illegible] in [illegible] uerſantes, ingenio autē penè diuino ſublimia rimantes, qu[illegible] ſupra captu humanū [illegible] uidebantur, tam luculentis rationibus irrefrag[illegible] bus [illegible] onſ[illegible]tionibus probarunt, ac ueluti in manus poſterorū tradiderunt, ut magis inuentū angelicum ꝙ humanum credi poſſit. Et certe niſi illi tam ſublimi præditi ingenio, hæc ipſa ieciſſent fundamenta, actum fuiſſet noſtro tempore de meliori illa & ſublimiori Aſtronomiæ parte. Nemo enim mortaliū noſtro æuo peruenire poſſet eò ſuo ingenio, quò prima illa penetrarunt acumina, adeò hæc uis diuina in homine degenerauit à natiua ſua maieſtate, labiturꝙ cum labenti mundo & obſcuratur in nobis lux illa, qua primi homines uenientes in hunc mūdum illuminabant. Quot putas haberemus hodie in mundo doctos uiros, ſi non uteremur aliorum inuentis? Eſto, humanum ingenium hodie eò poſſe peruenire, ut deprehendat ſolem communicare lumen ſtellis & planetis, lunamꝙ ſuo acceſſu ad ſolem & receſſu ab eo augeri minuiúe lumine iuxta aſpectū noſtrū, nō reipſa, cùm ſemper medium eius corpus & aliquid amplius radio ſolari irradietur, atꝙ ob id inferior ſole deprehendit eſſe, aliàs enim nunꝙ cornuta appareret, ſicut nec Venus neꝙ Iupiter ſplendidiſſimi planetæ ſoli applicātes de integritate ſui luminis aliquid amittūt, nemo tamē facilè inueniret, terram ſua diametrali interpoſitione cauſam eſſe lunaris defectus, præſertim cū non in omni oppoſitione luminariū eclipſis cōtingat, neꝙ reliqui planetæ qui in oppoſitū ſolis uenire poſſunt, unꝙ ſuo ſpoliētur lumine, quantūlibet interueniat terræ interpoſitio. Quis proinde hodie, etiā acutiſſimo pollens ingenio, inuenire poſſet umbræ pyramidalis longitudinem, quæ à terra in oppoſito ſolis cōſurgit, atꝙ craſſitiē eiuſdem umbræ in loco tranſitus lunæ, quando illa eſt uel in auge epicycli uel in oppoſito eius: quod unicum & ſubtiliſſimū eſt fundamentū, per quod ueteres rerum cœleſtiū ſcrutatores deprehenderūt corporū ſolis ac lunæ magnitudinē, per quod & ſemidiametros à cētro terræ ad cœlos uſꝙ ſolis & lunæ, ſiue diſtantias eorū à cētro terræ ſubtili inueſtigatione inuenerunt. Circuitū terræ, areā eius ſiue ſuperficiem conuexā, diametrum eius atꝙ ſemidiametrū, quin & totam craſſitiem ſeu continentiam eius inuenire non omnino difficilè fuit, at à ſuperficie terræ ad concauitatem lunæ & ſolis aſcendere, interuallumꝙ illud metiri, & ex conſequenti circulos orbiū ſolis & lunæ, corporūꝙ ipſorū inuenire craſſitiē, acutiſſimi ingenij labor fuit, ſed quod totū, ut diximus, ex umbræ terræ pyramide, cuius conū uſꝙ in cœlum Mercurij erigi inuenerūt, nō ſine ſudore & magna ingenij acrimonia fuit deprehēſum. Hinc prodijt mirabilis illa tabula de magnitudine et collatione ſemidiametrorū ſolis ac lunæ atꝙ umbræ terræ tēpore oppoſitionis & cōiunctionis luminariū, quādo hę tres aut ſaltē duæ cōcurrūt diametri in unā lineā, niſi quantū luna deuiat ab ecliptica in auſtrū uel ſeptētrionē. Rariſſimè enī fit, ut centrū corporis lunaris in oppoſitiōe præciſè ueniat in centrū umbræ terræ, ſed ferè ſemper aliquā habet

ab ecli=

ab ecliptica latitudinem, id quod diligentiſſimè in tabulis latitudinum eſt obſeruatum, & neceſſario quidem, quum ab ipſa latitudine pendeat mora lunæ in tenebris, punctorūq; eclipſeos numerus. In eclipſi tamen ſolari non



tam latitudo iſta quàm diuerſitas aſpectus obſeruatur, unde fit, ut in una regione ſol à luna in uniuerſum tegatur, & ſimul in alia terra particulare admittat deliquium, cuius rei alia non eſt ratio, quàm quòd oculus in uno loco conſtitutus, cum centris ſolis & lunæ in unam concurrit lineam, in alio uero loco linea per centra luminarium traiecta oculum nequaquam contingit: aut quòd tempore coniunctionis luminarium, duæ lineæ ex uno oculo extra diametralem lineam conſtituto, eductæ, diuerſo contactu luminariū corpora percutiūt, id quod Aſtronomi diuerſitatem uocant aſpectus. Hinc fit, ut habitantibus ſub uno parallelo, non ſimul & ſemel, licet hic & ibi (ſi diſtantia non ſit nimis magna) eadem magnitudine, appareat ſolis eclipſis, ſicut contrà habitantibus ſub eodem circulo meridiano, uno & eodem tēporis momento apparet ſolis eclipſis, at diuerſa magnitudine. En iſta quidē accuratiſſimè à ueteribus cœleſtiū rerum ſcrutatoribus ſunt animaduerſa, & ex umbra terræ certiſſimis rationibus demonſtrata. De reliquis uerò quinq; planetarum orbibus, non tam certa proferre poſſunt documenta. Et ut in genere de illis hic aliquid referam, ſcias ſaniores in hoc conſentire, ſeptem eſſe orbes planetarum, id eſt, errantium ſyderū, quibus deinde addiderunt orbem ſtellarum fixarum, id eſt, fixam & inuariatam inter ſe obſeruantium diſtantiam, quod Firmamentum à fixione ſyderum Latini appellare conſueuerunt. Obſeruatum enim eſt, ſeptem ſtellas uarijs & inæqualibus circumduci motibus, diſtinctis à ſtellarum fixarum reuolutione. Nequeunt autem ſtellæ

moueri niſi ad motum orbis, quare neceſſe eſt cœlum in tot particulares diſtribui orbes, quot ſunt diuerſi aſtrorum motus ſimplices. Inter hos firmamentum omnium aliorũ maximum eſt, quòd Moſes ob ſui infinitam ferè magnitudinem רקיע id eſt, extenſionem uocat. Inter planetas, quãto quis remotior eſt à terra, tanto tardius proprio mouetur inceſſu, ſicq́ Saturnus tardius Ioue, Iupiter Marte, Mars Sole, & ita de reliquis ſentiẽdum, ſuas implentibus reuolutiones. Vnde uidemus Lunam celerius quouis alio planeta ad idem redire punctum à quo moueri incipit, puta in 27. diebus & 8. horis, nam illa infimum & terræ uiciniorem inter planetas tenet locum. Et ſic quidem Aſtronomi loquuntur de cœlis & orbibus inferioribus. At philoſophi alia & longè diuerſa ratione conſiderant cœlos & ſubiecta elemẽta. Nam illi totum mundum, id eſt, perfectam illam & abſolutam omnium rerum ſtructuram & congeriem, admirandumq́ & planè diuinum naturę opus, in duas ſecernunt principaliores partes, nempe cœleſtem & elementarem. Cœleſtem aiunt in hoc differre ab elementari, quòd omni corruptiua priuetur alteratione, unoq́ & ſemper eodem modo ſe habeat, lumen tantũ perfectè ſuſcipiendo, unde & quinta eſſentia à philoſophis, hoc eſt, alterius & perfectioris à quatuor elementis eſſentiæ meruit appellari. Hoc cœlum ſuo circunflexu cuncta cœlat, ſicut & ob hanc cauſam Cœlũ dicitur, extraq́ ipſum naturalis philoſophia nihil eſſe demonſtrat: quare relinquit ipſum mundum principaliter integrari cœleſti & elemẽtari regionibus. Quemadmodum autem in elementari regione diſtinctionem & pluralitatem inuenimus, ſic & in cœlo orbium particularium diſcretam licet reperire multitudinem. Cæterum quare in planetarũ ordine, Lunæ infimus datus ſit locus, quartus Soli, quintus Marti &c. aſtrologi ſuas afferũt rationes, ſicut & philoſophi elementorum naturalem ſitum rectiſſimo ordine factum, huiuſcemodi comprobant ratione. Elementa inquiunt ſic ſunt inter ſe cõſtituta, ut quanto aliqua ex eis magis cõueniunt in qualitatibus, tanto propius ſeſe naturaliter compatiuntur. Vnde cùm ignis & aër participent in caliditate, aër & aqua in humiditate, aqua & terra in frigiditate, neceſſario ignis ſuperponendus fuit aëri, aër aquæ, & aqua terræ. Nec potuit ignis immediatè ſtare cum aqua, uel aër cum terra, cùm ſibijpſis contrarientur, ſed interponenda erant elementa in qualitatibus cum utroque communicantia. Aëri aſſignantur tres regiones, ſuprema calida propter ignis uicinitatem & radiorũ ſolarium continuam penetrationem. Media frigida propter ignis remotionem & radiorum ſolarium, qui ibi reflecti nequeunt, inefficatiam, atq́ ob id generãtur ibi uariæ meteorologicæ impreſſiones. Infima uerò quæ terrę cõtigua eſt, caleſcit à radiorum ſolarium multiplici reflexione. Sic philoſophi loquuntur de huius uiſibilis mundi ſtructura & cõpagine. Mathematici uerò eandem machinam alijs intuentur oculis, aduertentes ſcilicet corporum cœleſtium motum, magnitudinem, amplitudinem, craſſitudinem, & altitudinem. Sed

dinem. Sed quæ alio loco quàm hîc commodius explicabuntur. Hæc tamē ratione primi libri rudimentorum mathematicorum obiter cōmemorare libuit. Habebit & ſecundus liber ſuam præfationē, atq; ob id nihil hic duximus ſcribendum de utilitate & commoditate delineãdorum horologiorū, quum infrà ſuo loco de ijs explicatius, & latius ſermonē ſimus facturi. Sed redeo nunc ad te, humaniſſime Dernſchuāme, ne putes me tui in huius præfationis progreſſu oblitum, cuius tamen tu exordij cauſa fuiſti. Feci quidem hactenus uerba ad mathematicæ diſciplinæ ſtudioſos, quibus iſte labor magis quàm tibi deſudauit, quippe qui ab ineunte ætate uſque ad hanc (quam mediocrem habes) ſenectutem, etiam inter ſummas occupationes, literarū ſtudium nō dereliquiſti, ſed nullum nō mouiſti lapidē, quo tibi ſplendidiſſimam optimorum autorum compàrares bibliothecam, conciliaresq; electos quoſq; uiros amicos, id quod non uulgaribus argumentis hic Baſileæ exiſtens, erga me & alios multos bonos uiros declaraſti. Et ut de me loquar, tu maiorem de me concepiſti opinionem, quàm mea unquam commeruit mediocritas. Quàm mihi tua placuerit familiaritas, cōuerſatio & de ſerijs rebus confabulatio, nō eſt quòd hic ſcribam. Hoc unum mihi adhuc dolet, quòd in diſſipatione nobiliſſimæ Budenſis bibliothecę, quam Mathias Coruinus, magnificentiſſimus ille Vngariæ rex, undiquaq; optimis collectis libris inſtaurauit, tibi non plura cōtigerint exemplaria, in uſum ſtudioſorum exponēda. Certè non mediocri gaudio me affeciſti, referens quomodo ex ſpolijs illis tibi contigerit (licèt non ſine pecunia) ingens illud uolumen Onkeli Chald. interpretis, cuius Thargum ſeu uerſionem huc uſque in Pentatheucum duntaxat, non autem in prophetas uidimus. Scis quàm ſancte te adiurarim, ne librum illum penes te perpetuo ſeruares, ſed mitteres cū alijs, quæ mittere promiſiſti de Zepuſio, de montibus Carpathijs & eorum metallicis foſſionibus, quibus noſtram alteram, quam meditamur, admini culaq; quædam ex diuerſis locis miſſa iam accepimus, ornemus Coſmographiam. Bene uale, Baſileæ ſexta Martij anno 1551.

Quadrantis portatilis compoſitio 195.198.201
Quadrangulares figuræ quomodo metiendæ 54.55
Quadrans parallelogramum 202
Quadratum horarium ad omnes ferè habitationes aptum 92

R

RHombus oualis 65
Rhombus rotundus 64

S

SAbbatum à ueſpera ad ueſperam celebratur 70
Scala altimetra 32
Scaphion 71.72
Sciotcrion 71
Sector quid 7
Segmentum circuli ibidem
Semicirculus quid ibidem
Semidiametri horologiorũ quomodo inueſtigandæ 84.114
Signorum zodiaci & imagines deſcriptio 166
Signa zodiaci quomodo horologijs inſcribantur 148.163
Sinus quid 12 Sinus totus ibid.
Sinus rectus & ſecundus 12.14
Sinus uerſus 13
Sinuum calculus 14.15
Solaris cœli altitudo 26
Solaris corporis diameter 27
Solis medius & uerus locus quomodo quærendus 231
Solida corpora quõ menſurãda 60
Speculo res menſurare 51
Stadium quantum 25
Statura menſoris in dimenſione aduertenda 34
Stellæ polaris inuentio 224
Superficierum genera 1
Superficies recta quid 7
Superficies conuexa ibidem
Superficies concaua ibidem
Superficies plana æquatoris 8
Superficies plana 76

T

TAbulæ officio deſcribere horologium 100.103.120.121
Terræ & diametri eius mẽſuratio 24
Tropici 9.11
Triangulorum ſpecies 27
Triangulus acutus & obtuſus 28
Triangulus rectangulus ibidem
Trianguli latera habent diuerſa uocabula ibidem
Triangulus ad omnem dimenſionẽ concurrit ibidem
Triãgulus rectangulus procreat horologia ibidem
Triangulares figuræ quomodo metiendæ 54
Trũcalium horologiorũ deſcriptio 131.134.136.137.142.144.

V

VAſis capacitas quomodo inuenienda 63.66
Verticalis circulus 8
Viatoria penſilia 79
Virga uiſoria quomodo parãda 66
Vmbra recta & uerſa 33.36
Vmbra terræ quanta 26
Vmbra uerſa reducitur ad umbram rectam 38.39
Vmbilicus ſolis 71.72.79
Vrſæ maioris & minoris pro nocturnali inſtrumento officium 224

Z

ZEnith quid. 8
Zodiacus quid 9
Zodiaci ſigna quomodo horologijs inſcribanẽ 148.156.158.163.189
Zodiaci duodecim imagines 166

F I N I S.

DE PRINCIPIIS GEOmetriæ, inſeruientibus horologiorum confe-
ctionibus, rerum menſurationibus, uarijs aſtronomiæ inſtrumentis atque omni architecturæ fabricæ, Liber I.

LICET Geometria propriè ſit menſuratio terræ, tamen ut eſt una ex diſciplinis mathematicis, capitur generaliter pro menſuratione cuiuſcunque rei, terræ, agrorum, diſtantiæ locorum, altitudinis rerum, latitudinis fluuiorum, magnitudinis corporum cœleſtium, eleuationis poli, æquatoris, ſolis ſupra horizontem &c. Et quoniam in harum & ſimilium rerum menſurationibus utimur lineis, ſuperficiebus, angulis, circulis, uarijsque figurarũ delineationibus, non abſonũ erit, hic obiter ex Euclide, Theone, Vitruuio, Campano, Iohanne de Monteregio commemorare principia, quæ ſeruiunt tam uarijs dimenſionibus, potiſſimum autem deſcriptionibus & circulatiõibus horariorum ſolarium, in quibus utimur lineis rectis & curuis, lineis contingentibus & perpendicularibus, diametris, ſemidiametris, chordis, baſibus, cathetis, uiſualibus, coſtis, parallelis ſiue æquidiſtantibus, ſpiralibus nempe in cylindris, axibus, hypotenuſis &c. Item utimur ſuperficiebus planis & erectis, triangulis, quadrangulis, quadratellis, paralellogramis, polygonijs, circulis, ſemicirculis, arcubus, angulis rectis & obliquis, quadrantibus, horizonte recto & obliquo, circulo æquinoctiali & uerticali, ſphæra recta & obliqua, ſcapho ſeu concauo hemiſphærico, centris & polis, circulis parallelis & ſe ſe interſecantibus, tropicis & ſolſticijs, umbra recta & uerſa &c. Qui ergo hæc & ſimilia uocabula, quibus in compoſitionibus horologiorum utimur, non intelligit, is quomodo ſuo Marte feliciter artem illam perdiſcet, quantumlibet ſit ingenioſus & ad diſciplinam capeſſendam docilis? Requirit & Vitruuius in huiuſcemodi arte graphidos ſcientiam, quò facilius quis ex præſcripto exemplari quam uelit horarij ſpeciem deformare queat. Geometria ergo plura præſidia huic præſtat arti, potiſſimum autem euthygrãmi & circini tradit uſum, ut ſcilicet iuſtas quis exaret lineas, ſolidosque deſcribat circulos. His obiter admonitis, transferemus nunc calamum ad deſcriptionem primorum Geometriæ elementorum.

Linearum genera. *Superficierum genera.* *Circini uſus.*

De lineis.

LIneam definiunt eſſe longitudinem ſine latitudine, ſiue fluxum puncti in longum. Sicut autem σημεῖον & hebraicè נְקֻדָה id eſt, punctus, eſt res indiuiſibilis, quia nullas habet partes, ita linea nullam habet latitudinem. Sunt itaque lineæ termini ſeu extremitates, duo puncta. Proinde γραμμή Hebraicè uero קַו id eſt, linea, eſt duplex, recta & curua. Recta eſt ab uno puncto ad alium breuiſſima extenſio, in extremitates ſuas ea pũcta recipiens. Curua uerò linea per oppoſitum definitur, quæ ſcilicet non rectè ad extrema duo

Linea recta קו ישר



Linea curua קו עקום

pũcta trahitur, ſed deuiat in alterum latus, atque ob id neceſſario longiorem habet extẽſionem.

Lineæ rectæ quomodo diuidendæ.

IN lineis rectis diuidendis non eſt magna difficultas, quando diuiſionis numerus in aliquotas poteſt ſecerni partes. Vt ſi linea aliqua in ſexaginta æquales partes fuerit diſtribuenda, diuides eam officio circini primò in tres æquales partes, quarum rurſum quãlibet in uiginti diſcriminabis. Sic triginta primò taxantur in tres decimas, & item 27. habent pro primis aliquotis partibus tres nonas: nona autem una habet tres tertias, & una tertia tres unitates.

De diuiſione uerò numerorum, qui nullam habent ſuæ integritatis menſuram, hoc eſt, qui non habent medietatem nec tertiã partem metientẽ, nec quartam, quintam, ſextam, aut ſeptimam, quales ſunt 11. 13. 17. 19. 23. 29. &c. tu uideris quomodo eos diſtribuas in æquas partes. Scio tædioſum eſſe, ubi linea diuidenda fuerit in 13. æquas partes, & circinus toties comprimendus laxandusꝗ quouſꝗ iuſtam inueneris expanſionẽ, cuius menſura præciſe metiatur oblatæ lineæ longitudinem. Multo difficilius eſt ſi linea in 17. aut 19. partes fuerit partienda. Modus igitur eſt præſcribendus, cuius ductu hac leueris moleſtia, & illicò lineam in quotcunꝗ uolueris partes diuiſam cõſpicias. Aduerte itaꝗ. Dum lineam rectam quamcunꝗ in certas aliquot partes æquas diuidere cupis, age hoc modo. *Figuræ delineatio.* Fac duas lineas æquediſtantes cuiuſcunꝗ uolueris longitudinis, uno, duobus uel tribus ab inuicem diſtantes palmis, & obſigna primam literis a b, & alteram literis c d. Quo facto, trahe lineam rectam & ad angulos rectos concurrentem ab a ad c, quæ duas iam factas lineas coniungat, & ſit a c. Eodem modo trahes lineam à litera b ad literam d, quæ ad angulos quoꝗ rectos contingat lineas a b, & c d, hoc eſt, æquediſtans ſit lineæ a c, conſtituantꝗ quatuor hæ lineæ quadratum rectangulum, æquilaterum uel non æquilaterum, non refert, modò oppoſita latera ſint æqualia. Poſtea diuide lineam a b in 20. aut 30. aut 40. æquas portiones, iuxta quod illa longa aut breuis fuerit. Similiter ages cum linea c d. Tandem cõtrahes ſingula puncta correlatiua per lineas æquediſtantes, & paratum eſt inſtrumentum diuiſionis linearum. Adſcribendi tamen ſunt numeri tranſuerſis & æquediſtantibus lineis, incipiendo à linea quæ mox ſequitur lineam b d. *Vſus inſtrumenti.* Vſus huius inſtrumenti eſt talis. Offertur tibi linea aliqua, quam diuidere cupis in 13. æquales partes, nec uacat aut libet circinum toties expandere & comprimere donec iuſtam decimamtertiam portionem deprehendas, ages igitur ſic. Accipe cum circino longitudinem oblatæ lineæ, & pone unum eius pedem in punctũ b, alium uerò ſic extenſum pone ſuper 13. lineam, & ubicunꝗ pes ille uagus tetigerit eam lineam, ibi fac punctũ. Deinde trahe ex puncto b ad

punctum

punctum iam in 13. linea factum lineam occultã uel apertam, & uidebis eam diuiſam per tranſuerſas lineas in 13. æquas partes. Accipe ergo cum circino unam partem & pone ad lineam tuam, reliquamq́ portionẽ lineæ diuide in 12. æquas portiones, quod facilé poteris efficere, accepto ſcilicet cum circino qua ternarij ſpacio in linea diuiſa & tranſlato atq; ter replicato in linea diuidenda. Exemplum habes in adiecta figura, in qua lineam a c ex b in e ductã, uides in 13. æquas partes diuiſam. Quod ſi eandem lineam in 19. æquales portiones uolueris diuidere, accipe cum circino intercapedinem a c, & pone circini unum pedem in pũctum d, alium uerò extende in lineam 19. & inuenies eam diuiſam. Exemplum tibi præbet linea d f.

Figura diuiſionis linearum.



Quod ſi lineam aliquã habueris minorem quàm ut eam diuidere poſſis in hac figura, oportebit te pro 10. lineis tranſuerſis ſeu parallelis fingere uiginti trãſuerſas, & pro 20. lineis ſignatis accipere 40. in minoribus lineis partiendis, pro maioribus aũt ſeu longioribus neceſſe eſt ut maius pares inſtrumentum diuiſoriũ. Carolus Bouillus in libello de mathematicis ſupplementis hoc idem, quod ego hic prolixoribus uerbis ſcripſi, ſignauit per hæc uerba: Rectam lineam in quotlibet partes æquales diuidere. Huic propoſitioni hanc ſubijcit demonſtrationẽ. Quo modo recta linea ſit in quotlibet æquales partes diuidenda, hactenus, quod norim, propoſuit demonſtrauitq́ nemo. Huius tamen ſci- *Carolus Bouillus.*

A ij entia

entia haud parum Geometricis conducit diſciplinis. Nam frequentiuſcule in geometricis demonſtrationibus expetitur rectę lineæ quantalibet ſectio & diuiſio. Sit igitur recta linea a b in adiecta altera figura diuidēda in 7. æquales partes. Super puncta a & b, educo in diuerſam partem duas perpendiculares cuiuſcunq; quātitatis (nam nil differt) debent tamen eſſe inter ſe æquales a b & b d. quæ ſuper lineā a b, creant rectos angulos coalternos c a b & a b d. Partior deinde ambas lineas a c & b d, in ſex partes æquales, & dūco lineas, primam à puncto uiciniori literæ a ad punctū d, quæ ſit linea e d. ſecundam per mox ſequētia duo puncta correſpōdentia, quæ ſit f g, & ſic cōſequenter, eruntq; omnes lineæ parallelæ, id eſt, æquediſtātes & coalterni anguli, qui ab ipſis ſuper lineā a b in punctis interſectionū fiunt. Eodem modo procede in quātalibet rectæ lineæ partitiōe, ſactis ſuper eam diuerſa ex parte rectis angulis coalternis, eorumq; lateribus uno minore numero æqualiter ſectis, quàm ſit præpoſitæ lineæ expetita diuiſio. Si enim diuidenda eſt propoſita linea ternario, partire coalternorū angulorū perpendicularia ſuper datam lineā latera binario. Si in quatuor eam partiri uolueris, eadē latera in tria ſunt partiēda. Si in ſeptē data linea eſt diuidenda, latera eadem diuide ſenario, & ita deinceps. Hactenus Bouillus. Sed tuo iudicio, lector ſtudioſe, relinquimus, quæ harum demonſtrationum uſui tuo commodior ſit, quæq; dilucidior, tametſi nō ignorem, utriuſq; unum & idem eſſe fundamentum.

Figura Bouilli.

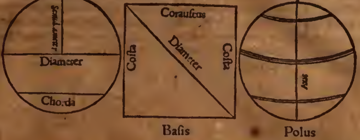


De reliquis ſpeciebus linearum rectarum.

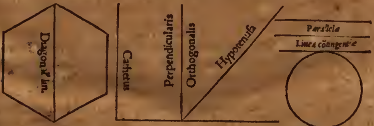
Quid diameter.

DIameter Hebraicè קוטר eſt linea figuram cuius extremitatibus pūcta ſua applicat in duo æqualia diuidens. Hæc autē linea in quadrato & circulo propriè diameter dicitur. In ſphæra חברים axis nominatur, & in

& in polygonijs diagonalis, quaſi linea ab angulo ad angulũ perducta. Chor- *Chorda.*
da eſt linea circulum in duo inæqualia diuidens. Semidiameter eſt linea ſemicir
culum in æqua diuidens. Coſta eſt latus quadrati. *Coſta.*



Baſis Hebraicè קָמִיץ eſt linea figuræ planæ quæ tota iacet in ſundamento ſi *Baſis.*
ue plano. Linea uerò huic æqualiter ſuprapoſita, dicitur Corauſcus. Linea in
figura plana perpendiculariter eleuata dicitur Cathetus. Linea autem nõ per- *Cathetus.*
pendiculariter eleuata, hypotenuſa ſiue linea obliqua appellatur. Eſt autem li-
nea perpendicularis quæ alteri ſuprappoſita rectos & æquales conſtituit an- *Perpendicula*
gulos, quam Græci orthogonalem uocant. Lineæ ubiꝗ æqualiter diſtantes, *ris.*
parallelæ nominantur. Linea contingentiæ dicitur, quæ circulum tangit in *Parallela.*
puncto.



Linea uiſualis eſt ferè hypotenuſa ipſa, quę ab oculo in rem altam aut longè *Viſualis.*
ab oculo in plano conſtitutã emittitur, quam & quidam radium uiſualem ap-
pellant, prȩſertim ſi per nudam lineam feratur ad conum aliquem & rem exi-
guam, quã ẽ per duo pinnularũ foramina apprehendere poſſumus, id quod
dico propter pyramidalem figurã alicuius rei, cuius conus eſt in oculo uiden-
te, baſis autem in re ipſa in quam figitur uiſus. Vocabulo lineę uiſualis utimur
in eclipſibus ſolaribus calculandis atque in rebus altis metiendis. Nam cùm
oculus noſter ſit extra centrum mundi in ſuperficie terrę, uidet coniunctionẽ
luminarium aliquando ante & interdum poſt ueram coniunctionem, diffe-
runtꝗ tunc linea uiſualis coniunctionis à linea uerę coniunctionis, id quod ne-
dum propter oculi & centri mundi diſtantiam euenit, uerum & propter lon-

 giſſimum

giſſimum interuallum, quod eſt inter corpus lunæ & corpus ſolis. Fieri tamen poteſt, ut coniunctis ſole & luna ſecundum longum in linea meridiana, linea uiſualis coniunctionis atque linea ueræ coniunctionis coincidant in idem punctum temporis & nulla intercipiatur mora inter utramq; cõiunctionem.

Hypotenuſa. Porrò in menſurationibus rerum uocant hypotenuſam lineam uiſualem, quæ ab oculo fertur in conum rei uiſæ, catheto & baſi ad angulum rectum in re ipſa concurrentibus, etiam ſi oculus uidentis præter conum rei eleuatæ aliud nihil uideat de re illa. Excipimus hîc baculum Iacob, ut uocant quoddam metiendi res altas inſtrumentum.





De lineis ſinus recti & ſinus uerſi, primi & ſecundi, infra dicemus ubi peruenerimus ad explicationem circuli & arcuum.

De ſpeciebus lineæ curuæ.

Linea curua Heb. קו עקום multiplex eſt, quædã enim circumferens dicitur, quædam flexuoſa, quædam ſpiralis & multæ ſpecies irrationalium linearum. Linea circumferens eſt circulus, ſemicirculus & arcus circuli.

Linea circumferens. Linea flexuoſa eſt quæ in ſuis partibus inæqualiter à medio eleuatur. Spiralis *Flexuoſa.* uerò linea eſt quę circumducitur ſed nunquam redit in eundem punctum, & *Spiralis.* hęc à Gręcis uocatur ἑλικοειδής, id eſt, reuoluta ſeu circũuoluta, puta circa centrũ in plano, ut ſerpens ſe gyrat in ſpiram, uel circa columnã, ut in figuris columnarum & cochleis prelorum, ubi hęc linea à fabris lignarijs trunco duriori in-

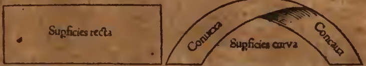


cíſa

ciſa matriciq́ conformi implicata, immenſam habet uim torquendi. Vnde uinum, oleum & multi alij ſucci ex baccis, hac linea, ut ita dicam, in prelis extorquentur: quin & noſtro euo libri ſimilibus prelis excuduntur. Vidi aliquando hîc Baſileæ uim huiuſmodi cochlearum, quando longiſſimę ſudes preacutis ferreis roſtris munitę olim in fundum profundiſſime actę, cochlearum officio & ſumma ui extorquebantur. Vidi etiam aliquando integras domos ex lignis compaginatas, huiuſmodi machinis in ſublime ſubleuari. *Vis cochlearũ*

De ſuperficie.

SVperficies Heb. שֶׁטַח eſt longitudo & latitudo ſine profunditate. Vnde extrema eius ſunt lineæ. Eſt autem duplex ſuperficies, recta & curua. Recta ſiue plana eſt quæ in ſuis lineis æqualiter continetur, ut ſunt figuræ quadrangulares. Curua autem eſt quæ in ſuis lineis non æqualiter continetur, ut ſunt fornices & arcus in ædificijs. Hæc autē ſuperficies ſi terminauerit corpus in exteriori parte, dicitur conuexa: ſin corpus finiuerit in interiori parte, appellatur concaua. *Superficies recta.* *Conuexa.* *Concaua.*



Alij aliter diuidūt ſuperficiē ſeu planā figurā. Nam quædā continet unica linea, quædā uerò plurib. Vnica linea continet̃ עִגּוּל circulus, pluribus triāgulus, quadrangulus, multigonij, ut eſt pētagonus, hexagonus, heptagonus &c.

De circulo.

CIrculus עִגּוּל eſt ſup̃ficies plana, unica linea cōtenta, in cuius medio pūctus eſt, qui מֶרְכָּז centrū circuli appellat̃, à quo omnes lineæ rectæ ad circūferentiā ductæ, ſunt æq̃les. Sunt aūt circulorū quidā cōcentrici, qui unū ſcilicet habent centrū, alij ecentrici, nēpe qui diuerſa habent cētra. Arcus קֶשֶׁת eſt pars circūferentiæ circuli. Linea uerò recta, arcui conterminalis, chorda ſua uocari ſolet. Portiones ſeu ſectiones circuli ſunt maior & minor ſuperficies circuli per chordam diſtinctę. Semicirculus græcè hemicycliū, Hebr. uerò מַחֲצִית עִגּוּל eſt ſuperficies plana diametro & medietate circūferētiæ contēta. Quadrans uerò eſt quarta pars circuli, duabus ſemidiametris incluſa. Porrò figura quæ ſub duabus à centro ductis lineis & arcu circūferentię continetur, ſector ſiue ſegmentum circuli dicitur. *Diffinitio circuli.* *Arcus.* *Semicirculus.* *Quadrans.* *Segmentum.*



Horizon. Circulus horizontalis, quem Hebræi שטח הארץ מגיע אל עקם חרסיע & Latini finitorem uiſus interpretantur, eſt circulus ille in quem hemiſphærium cœli ſupernum in ſuperficie terræ deſinit, dirimitq́ inferius hemiſphærium à ſuperiori. Hūc ſol mane attingit, quando in æſtate & hyeme nobis oriri incipit. Similiter quando ueſpere occumbit. Eſt autem duplex horizon, rectus & obliquus, *Horizō rectus* reſpectu ſcilicet habito ad ſolis & reliquorum aſtrorum aſcenſionē. Vbi enim aſtra ad angulos rectos aſcendūt, id quod fit ſub æquatore, ibi rectus eſt horizon, iacetq́ uterq; cæli polus in hoc horizōtali circulo. Vbi uerò aſtra obliquè & ad angulos ſphærales inæquales exoriūtur, ſicut ubiq; fit extra æquatorem, *Horizon obliquus.* ibi ob obliquum aſcenſum horizon dicitur quoq; eſſe obliquus, eminetq́ unus cardinum cœli ſupra horizontem, atq; alius tantundem mergitur ſub horizonte. *Verticalis.* Circulus uerticalis eſt qui ab oriente in occidentem per zenith ſeu uerticem (qui eſt centrum horizontis) traductus, interſecat omnem horizontem, obliquum & rectum, ad angulos ſphærales rectos. Æquinoctialis circulus, quem Hebræi uocant עיגול שוה & אומן המישור eſt qui diuidit *Aequinoctialis* ſphæram in duo æqualia, ſecundum quamlibet ſui partem æqualiter à polis diſtans. Hic in torrida zona, ubi uterq; polus iacet in circulo horizōtali, idē omnino eſt cum circulo uerticali, habentq́ ibi unam & eādem ſuperficiem planam, cuius ſcilicet extremitas eſt circulus æquinoctialis & circulus uerticalis. Vocatur Æquinoctialis, quod ſol ſub eo exiſtens (quod bis fit in anno) æquet dies noctibus & noctes diebus. Extra uerò æquatorem hi duo circuli, uerticalis & æquinoctialis unà cum ſuperficiebus eorum planis tantum à ſe diſtant, quantum polus eleuatur ſupra horizontem. Aſcendente enim polo, abit æquinoctialis à uertice, quum polus ueluti centrum ſit æquatoris ut in illum circulum deſinit hæmiſphærium cœli, ſeptentrionale aut etiam meridionale.

Horizon rectus.

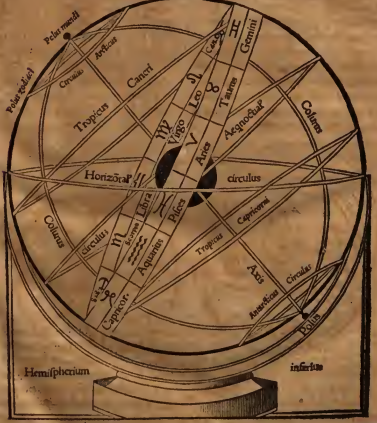


Sunt & alij circuli maiores in ſphæra cœleſti, quos nōdum explicuimus, nempe ecliptica & meridiani. Vocātur autē hi circuli maiores, qui ſphæram diuidunt in duo æqua hemiſphæria. Minores uerò, qui eandem ſphæram diuidūt in duas inæquales portiones, ut ſunt duo tropici, duo circuli polis zodiaci deſcripti,

ſcripti, paralleli dierũ extra æquatorẽ &c. Zodiacus quem Hebræi uocant עיגול המזלות eſt circulus aut potius ſuperficies circularis, æquatorẽ in duobus oppoſitis locis obliquè interſecans, cuius media circularis linea ecliptica uocatur, ſub qua regulariter mouetur ſol, nunꝙ ab ea declinans ad auſtrũ aut ſeptentrionẽ. Vocatur ecliptica (Hebraicè קו המזלות) quod ſolùm in ea contingant eclipſes, quãdo ſcilicet luna tẽpore oppoſitionis aut cõiunctionis ſub hac linea inuenitur. Habet hæc ecliptica utrinꝙ circulum unum ſeptem gradibus à ſe diſtantem, qui includunt zodiacum, tantum enim euagantur quidam planetæ extra eclipticam nunc in auſtrum & nunc in ſeptentrionem, ſol autem, ut diximus, nullam penitus ab ecliptica habet latitudinem. Habet tamen declinationem ab æquatore, maximam quidem in principio cancri & primo gradu capricorni 23. graduum & 30. minutorum, tantum enim

Zodiacus.

Ecliptica.



diſtant

diſtant ecliptica & æquator, tantumq́ polus mundi ſeu æquatoris abeſt à po-
Circulus arcticus. lo eclipticæ. Circulus arcticus חוג עגלי & circulus antarcticus ח״ג חמך עגלי
quos deſcribunt poli zodiaci propter motum primi mobilis, ſunt ex minori-
bus circulis ſicut & tropicus cācri atq; capricorni, quos deſcribit ſol cum in
alterutro fuerit ſolſtitio. Coluri qui in plano figurari ſuo loco nequeunt, ſunt
Coluri. duo circuli, quorum unus tranſit per puncta ſolſticialia cancri & capricorni
atq; per utrunq; polum mūdi, alius uerò tranſit per puncta æquinoctialia atq;
per polos mundi, in quibus ſe interſecant ad angulos rectos.

De circulis meridianis.

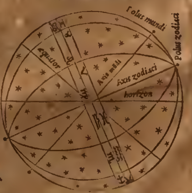
MEridiani circuli ſunt, qui tranſeunt per zenith ſeu punctum uerticalem cuiuslibet regionis & loci atq; per duos polos mundi. Vocātur meridiani עיגולי הצהרים quod omnes ſub uno certo habitantes meridiano, communem habeant meridiem, quum ſol illum ſuo motu apprehenderit. Vnde Baſilienſes, Argentinenſes & Vangiones unum habent meridiē, quum ferè ſub eodem habitent meridiano circulo. Poſſunt autem numerari tot meridiani, quot æquator habet gradus, nempe 360. imò quot habet minuta, quum ſub parallelo noſtro uni gradui cœleſti reſpodeant ferè 12. milliaria Germanica communia. Vnde locus diſtans à Baſilea ad ortum uel occaſum, uno milliario, differt à meridiano Baſilienſi quinq; minutis cœleſtibus: quibus in tempore reſpōdent ferè 42. duo ſecūda, id eſt, duæ tertiæ unius minuti. Traducunt ergo omnes circuli meridiani per æquatorem, circuli uerò diſtermina item 12. ſigna cœleſtia, tranſeunt per zodiacū & per utrunq; eius polum.

Diſtantia longitudinis.

Figura meridianorum.



Figura duodecim ſignorum.



Omnis meridianus circulus interſecat ſuū horizontē ad angulos rectos, et ob id ſicut meridiani mutant̄ procedēdo ad orientē uel occidentē, ſic etiā neceſſariò circuli horizōtales mutant̄. Vnde Syris tribus ferè horis citius exoritur ſol q̄ Germanis, & tribus horis præoccupat ſol lineam eorum meridianā, priuſquā perueniat ad meridiem Germanorum, tam & ſi Germani quoque longitudine differentes, differentes habeant meridies. Differūt ciuitates ברוחב longitudine, quarum una reſpectu alterius locum tenet orientalem aut occidentalem. Vt

Interſectio horizōtis & meridiani.

lem. Vt Baſilea & Conſtatinopolis, Baſilea & Lutetia, Roma & Neapolis, Neapolis & Alexandria Ægypti &c. Latitudo attenditur reſpectu ſeptentrionis & meridiei: ut Baſilea & Lubeca differunt latitudine tantum, atq; ob id eundem habent meridiem & conſequenter omnes diei ſimiles horas, habent eodẽ tempore nouilunia, oppoſitiones, eclipſes & ſimilia, ſed habent diuerſas dierum & noctium longitudines, id quod ij non habent qui longitudine tantum differunt. Exemplo tibi eſſe poſſunt Viennenſes Auſtriæ & Rauraci noſtri, qui cum eandem ferè habeant poli eleuationem, eaſdem habent longitudines dierum & noctium, ſed diuerſa initia dierum, meridierum & omnium horarum quæ à meridie pendent. Nam quum Viennẽſibus eſt meridies, ſol adhuc habet circiter octo gradus uſq; ad meridiem Baſilienſium, qui in tempore faciunt ferè quadraginta minuta, id eſt, duas tertias unius horæ.

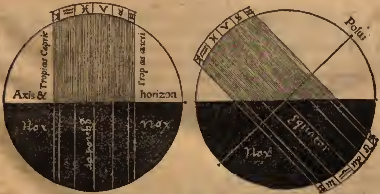
Differentia lõgitudinis.

Longitudo regionis.

De parallelis ſiue circulis dierum & noctium.

NVmerantur circuli dierum inter minores circulos, cum omnes præter unum æquatorem ſphæram diuidant in duo inæqualia, comprehendanturq; inter duos tropicos. Sol namq; à principio capricorni uſq; ad cancri initium 82. parallelos aut potius ſpiras deſcribit, inter quos medius æquinoctialis eſt, ultimus uerò tropicus cancri & primus tropicus capricorni. A tropico uerò cancri deſcendens uſque ad finem ſagittarij, alios octoginta duos parallelos deſcribit, qui dierum naturalium circuli appellantur.

Tropici.

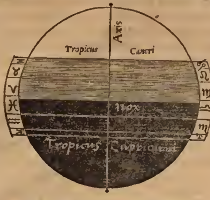


Sub circulo æquinoctiali ubi axis mundi iacet in horizonte, & cœlũ rectiſſimè mouetur ab oriente in occaſum, deſcribit quidẽ ſol maiores & minores circulos dierũ, ſed cũ illi perpetuo ibi per horizontẽ abſcindantur in duas æquales partes, erunt dies ſemper noctibus ęquales & contrà, quia medij paralleli ſunt ſub hemiſphęrio & medij ſuprà, id quod prima figura in plano utcunq; oſtendit. Vbi uerò polus leuatur ſupra horizontẽ, leuat quoq; ſecũ ab illa parte portionẽ parallelorũ nocturnorũ à cancro uſq; ad æquatorẽ, & oppoſitus polus trahit ſecũ ſub horizontẽ partẽ parallelorũ diurnorũ, unde fit,

Paralleli dierum.

ut dum

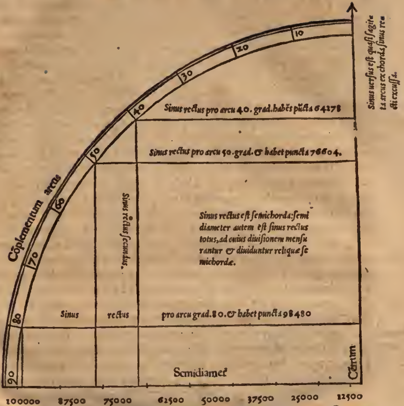
ut dum ſol peragrat ſigna ſeptentrionalia, ubi maior pars parallelorum eminet ſupra terram, efficiat dies longiores & noctes breuiores. Dum uerò tenet ſigna meridionalia, contrariũ fit. Porrò ſub polo ubi omnes paralleli fiũt æquidiſtantes circulo horizontali & æquinoctialis circulus idẽ eſt cum horizontali, ibi omnes ſeptentrionales paralleli integri leuantur ſupra horizontẽ, & contrà meridionales perpetuo latẽt ſub horizonte, quia axis mundi & linea uerticalis fiũt una linea, atq; ob id ſole tranſcendente æquatorẽ manet perpetuò ſupra horizontem quouſq; peragratis ſignis ſeptentrionalibus redierit ad æquatorem. Ibi nulla eſt diſcretio dierum, niſi quod ſol in



quibuſdam parallelis altius ſupra horizontem circumfertur, in quibuſdã inclinatius, quouſq; redeat ad principium libræ, tunc mergitur donec permeauerit omnia ſigna meridionalia & redierit ad principium arietis.

De ſinu recto & uerſo.

NOndum abſoluimus circulum, quantumlibet multa de eo iam compendio ſcripſerimus. Subtiliores mathematici pro arcubus incognitis indagãdis, mirabilem ex circulo colligunt artem: ut ſi dentur duo circuli ſeſe interſecantes & ad certos aliquot gradus à ſe in umbilico dirimentes, cupiatq; quis ſcire poſt nodorum certam longitudinem, duorum illorum circulorum diſtantiam, docet hæc ars, quomodo interceptus arcus deprehendatur. Item ſi habeas duas ciuitates longitudine & latitudine differentes, cupiasq; diametrum quadrati extra æquatorem in arctioribus meridianis & æquidiſtantibus parallelis inuenire, habes hic certam & infallibilem rationem, per quam deprehendas id quod quæris. Ego oſtendam hîc uerius quàm doceam, quo pacto & ingenio id per ſinus rectos exploretur. Neceſſe eſt autem, ut obiter hic repetam, quæ ſuprà de circulo & eius diuiſionibus ſeu partibus cõmemoraui. *Diameter.* Notabis itaque, diametrum circuli lineam eſſe rectam per circuli umbilicum ſeu centrum tranſeuntem, illumq; in duo diuidere æqualia. *Arcus.* Arcus autem eſt cuiuslibet circuli ſeu peripheriæ portio. *Chorda.* Chorda eſt linea recta, ſecans circulum in duas portiones inæquales. Sinus, eſt linea recta, diametro circuli longitudine uel potentia cõmenſurabilis. *Sinus perfectus.* Sinus totus ſiue perfectus eſt circuli ſemidiameter in aliquot partes diuiſa. *Complementũ.* Complementum arcus cuiuslibet, eſt differentia quæ intereſt arcui & quadranti. Sinus rectus primus, eſt medietas chordæ arcus dupli ad arcum cuius eſt ſinus, ſiue dimidium chordæ reſpectu totius arcus. Sinus rectus ſecundus, eſt reſiduum cuiuslibet

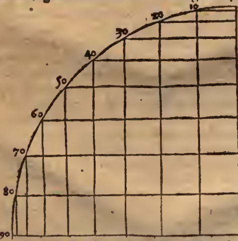


iuslibet arcus ſubtracti ex 90. ſiue arcus qui reſtat uſq; ad complementũ quartæ circuli. Is ſemper eſt æqualis parti dimetientis, quæ à cẽtro circuli ad ſinum rectum primum terminatur: quia facit quadrangulum cum parte diametri. Sinus uerſus eſt portio diametri à ſinu recto ad periferiam comprehenſi, utpote ſagitta arcus. Alij ſinum uerſum ſic definiunt: Eſt pars ſemidiametri inter dati arcus initium & ſinum eius rectum intercepta, quam alij ſagittam uocant. Dicitur ſinus uerſus, quòd uerſo modo reſpectu ſinus recti collocetur. Et hęc omnia intelligenda ſunt de arcubus quadrãte minoribus. Sinus enim quadrantis, eſt ſemidiameter circuli, omnium ſinuum maximus. Iſte autẽ ſinus rectus perfectus eſt æqualis ſinui uerſo, cùm uterque complectatur ſemidiametrum, ad angulum rectum concurrentem. Vides itaque lector in hoc quadrante circuli multa eſſe conſideratione digna. Primum eſt, quòd ſemidiameter in baſi iacens diuiſa eſt in magnum numerum, nempe centum millia, ſic enim non opus erit integra frangere in minuta & ſecunda, quum hic numerus extendatur longè ultra minutias ſecundas, atque deinde partibilis ſit in multas quotas

 partes.

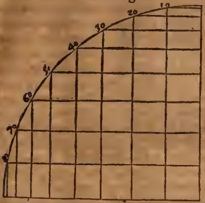
partes. Alij diuidunt ſinum rectum totum in 60000. Ptolemæus diuidit in 60. partes æquales, & conſequenter unam partem in 60. minuta & unum minutum in 60. ſecunda. Sinus recti ſunt ſemichordæ, quibus in ſemidiametro diuiſa reſpondent certæ diuiſiones maiores & minores, iuxta quod ſemichordæ longè aut propè diſtant à baſi. Numerum diuiſionis deprehendes, ſi à contactu ſemichordæ & arcus lineã perpendicularẽ trahas ad baſim, quam lineã uocant ſinum rectum ſecundum. Quod autem eſt ſupra contactũ illum in circumferentia uocatur arcus, & quod infra, complementũ arcus. Vnde arcus & complementũ eius ſemper cõſtituũt 90. gradus. Quapropter ſi demas arcum à 90. relinquetur complementum eius. Arcus facit ſinum rectum primum, & complementum eius ſinum rectum ſecundum. In puncto 45. gradus ſinus primus & ſecundus ſunt præciſè æquales. In gradu autẽ 50. ſinus primus maior eſt ſinu ſecundo, quia ſinus primus habet arcum 50. graduum, & ſinus ſecundus arcum 40. graduũ. Arcus itaq; & complementũ eius, ſiue ſinus rectus primus & ſecundus, conſtituunt angulum rectum, quibus ex baſi & ſemidiametro ei incumbente conſurgit quadrangulus rectangulus, ex quo multa diſcuntur, potiſſimum diametri magnitudo. Vnde tabulæ confectæ ſunt ſinuum rectorum, extenſæ per gradus & minuta, ex quibus facilè quis inuenire poteſt, quot puncta baſis ſeu diametri in imo iacentis reſpondeant cuilibet gradui arcus & eius minutis in ipſo ſinu ſeu ſemichorda baſi æquidiſtante. Vt ſinus quinti gradus arcus abſcindit per perpendicularẽ demiſſam in ipſa baſi puncta 8715. Sinus decimi gradus abſcindit 17364. puncta. Sinus 20. gradus abſcindit per demiſſam perpendicularem 34202. puncta. Tu ſi uolueris geometricè ſolo circulo omnes has diuiſiones facillimè ſine arithmetico calculo inuenire, ages in hunc modum. Fac magnum quadrantẽ & diuide baſim eius

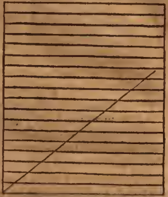
Arcus. *Complementum.* *Sinus geometrice inuenire*



in cõſuetas 100000. ſectiones, & trahe ex his ſectionibus lineas ad arcum uſque quæ ſint parallelæ ſemidiametro ſiniſtræ. Deinde trahe per ſingulos ipſius arcus grad. ſemichordas ſeu lineas ſinuum rectorum ad ſemidiametrum ſiniſtram, cui ſi libet adijce ſectiones & numeros earum ſicut feciſti in ſemidiametro iacente, & habebis ſinus rectos primos atq; ſecũdos. Vſus horum ſinuũ arithmeticus eſt talis. Diſtãte ſole ab ariete gradibus 62. m̃. 26. huius arcus ſinus eſt 88647. Hunc duc in ſinum maximæ declinationis

mæ declinationis ſolis (quæ eſt 23. grad. 30. m̄.) cuius ſinus eſt 39874. Productum diuide in totum ſinum, nempe in 100000. & prouenient in quotiente 35347. cuius arcus eſt arcus declinationis ſolis, quando diſtat ab ariete gradibus 62. m̄. 26. Eſt autē arcus huius ſinus gradus 20. m̄. 42. quæ ſunt declinatio ſolis in illo loco. Vbi notandū, quòd ex arcu peruenitur ad noticiam ſinus, & rurſum ex ſinu licet colligere correſpondentem arcum, idq́ nedum ex tabulis, uerùm & ex quadrante noſtro. Hęc cùm exigant calculū arithmeticū, ego multò facilius eadem circulo geometrico docebo. Aduerte ergo ſequētes figuras. *Exemplum geometricum.*





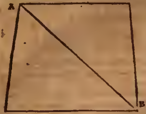
Baſis totum repræſentans.

Quæſtio eſt: Cùm ſol ſummā hodie habeat ab ęquatore declinationē in 90. gradu à capite arietis gradus 23. m̄. 30. quanta erit eius declinatio quādo diſtat ab ariete gradibus 62. m̄. 26. Ages ſic. Accipe cum circino lineam baſis, quæ in hoc negocio deſignat totam declinationē ſolis, & ſerua intercapedinē iſtam. Deinde numera de linationē ipſam, nempe gradus 23. m̄. 30. in diuiſione linearum, & nota diligenter in lineis terminū huius numeri. Terminū uoco totam lineam, aut interceptū ſpacium, quia lineæ aſcendunt hîc per binarium. Tertiò pone intercapedinē acceptam in figuram linearū æquidiſtantiū & ubi finitur ibi fac punctum, ad quem etiam lineam trahes, occultam uel manifeſtam. Quo facto, quære numerū graduum 62. & m̄. 26. in arcu quadrantis, atq́ à fine eius trahe lineam perpendicularē ſeu ſinum ſecundum uſq́ ad baſim, & nota contactum in baſi. Vltimò accipies cum circino intercapedinē quæ eſt inter contactum iſtum & centrū quadrantis, & transferes in lineā iam in parallelis lineis factam, uidebisq́ ubi pes uagus punctū faciat, & is oſtendet tibi quanta ſit declinatio memorati 62. gradus & 26. minuti, nēpe 20. gradus & aliquot m̄. quæ in tam anguſto linearum ſpacio ad liquidum notari nequeūt. Nos ſolùm formulam hîc tibi præſcribimus, quam ſi uelis imiteris. Aliud exemplum, ſed quod multò difficilius eſt priori propter inæqualitatē graduū qui proueniunt in circulis maioribus & minoribus. Nam cùm omnis circulus diuidi ſoleat in 360. partes ſiue gradus, neceſſe eſt quòd hi gradus in circulis maioribus, puta *Exemplum aliud.*

 ęquatore,

Ciuitates longitudine & latitudine differentes.

æquatore, meridianis, horizonte, ecliptica &c. maiores ſunt diuiſionibus quæ fiunt in parallelis æquatori æquidiſtantibus, ut ſunt tropici & ulteriores uerſus polos paralleli. Dantur ergo duæ ciuitates longitudine & latitudine differentes, hoc eſt, una eſt orientalior altera, & præterea una ſeptẽtrionalior altera, quæ diſponuntur ſecundum parallelos & meridianos in quadratũ non æquilaterũ hoc modo.



Ciuitas a eſt ſeptentrionalior ciuitate b, at b eſt meridionalior a. Itẽ parallelus a eſt cõtractior parallelo b, & tamẽ uterq; parallelus in grad. contractior eſt meridianis ſub quib. iacent ciuitates a b, quippe qui æquiparant circulo æquinoctiali. In hoc autẽ quadrato oportet ſcire quantitatẽ diametri a b ex cuius gradibus elicitur diſtantia milliariorũ inter a & b. At cùm coſtæ, baſis & corauſcus ſint inæquales, quomodo poterit haberi diameter ut illa ſit conformis in diuiſione baſi, corauſco & coſtis? Neceſſe eſt itaq; ut lineæ parallelorũ unam habeant denominationẽ cum coſtis, & tunc ſine magno labore inueſtigabitur quoq; quantitas diametri. Qui per ſinus rectos iſtud abſoluunt negocium, procedunt hoc ordine: Dentur duæ ciuitates, Auguſta Rauracorum atq; Ieruſalem terræ ſanctæ, hæ differunt longitudine & latitudine.

Baſilea & Ieruſalem.

Auguſta enim Rauracorũ ſecundũ Ptol. habet in longitud. grad. 28. m̃. 0. in latitudine uerò grad. 47. m̃. 20. Ieruſal. uerò habet in long. gra. 66. m̃. 0. in latitud. grad. 31. m̃. 40. Differentia longitudinis, grad. 38. m̃. 0. Sinus differẽtiæ long. 61566. Complementũ grad. 52. cuius ſinus 78801. Latitudo maior grad. 47. m̃. 30. Sinus 73727. Complementu grad. 42. m̃. 30. Sinus 67559. Latitud. minor grad. 31. m̃. 40. Sinus 52497. Complementũ grad. 58. m̃. 20. Sinus 85111. Itaq; duco ſinum complementi latitudinis minoris ſcilicet 85111. in ſinũ differentiæ longitudinis, nempe 61566. & colligo ſummã 5239943826. & poſt diuiſionem totius ſinus, nempe 100000. proueniũt in quotiente 52399. cuius arcus eſt grad. 31. m̃. 34. & dicitur inuentũ primũ. Complementũ ipſius eſt grad. 58. m̃. 26. Sinus aũt 85188. erit diuiſor. Conſequẽter ſinũ latitudinis minoris 52497. duco in ſinũ totum & produco 5249700000. & productum diuido in diuiſorem ſeruatũ & prouenient in quotiente 61624. Arcum illorũ, ſcilicet grad. 38. m̃. 3. ſubtraho à latitudine maiori & remanet inuentũ ſecundũ, grad. 9. m̃. 27. Rurſum duco ſinus complementorũ utriuſq; inuenti, ſcilicet 85111. qui eſt ſinus complemẽti primi inuenti & 98640. qui eſt ſinus complemẽti ſecundi inuenti, in ſeipſos, & productũ 8395349040. diuido in ſinum perfectũ & prouenient 83953. arcus eius gradus 57. m̃. 8. à 90. ſubtractus relinquit 32. gradus & m̃. 52. ueram diſtantiã Auguſtæ Rauracorũ ſiue Baſileæ à Ieroſolymis.

Diſtantia Baſileæ à Ieruſalẽ.

Faciunt autẽ hi gradus & minuta milliaria Germanica 493. cedentibus 15. milliaribus uni gradui circuli maioris. Vides lector quàm laborioſum ſit parallelos & meridianos per ſinus in unam redigere denominationẽ, ut tandem prodeat diameter, quæ diſtantiã oſtendit oblatorum locorũ, propterea ego do

cebo te

cebo te hic faciliorem modum, tam & ſi is quoque non ſine ſudore abſolui poſſit. Videbis tamen mirum ingenium quod latet in circulo. Diximus autem iam meridianos circulos atque æquatorem ſeſe interſecare ad angulos rectos, & quò magis meridiani in ſeptentrionem aut meridiem porriguntur, eò propinquiores ſibi ipſis fiunt, donec tãdem in polo omnes in unum coëunt punctum. Paralleli ergo extra æquatorem contractiores habent gradus quàm æquator ipſe aut meridiani, unde & pauciora illis in terra reſpondent milliaria, ut pote in parallelo 48. qui ferè eſt latitudo Baſilienſis urbis, uni gradui cœleſti reſpondent in terris milliaria 10. In latitudine autem 53. graduum, puta in Dania & Anglia unus gradus longitudinis facit tantum 9. milliaria Germanica, ſicque quo magis ad polum accedis, eò minores fiunt gradus. Gradus autem meridianorum, qui ſunt circuli magni, non differũt à gradibus æquatoris, atque ob id ubique locorum reſpondent uni gradui circuli meridiani 15. milliaria communia Germanica. Unde locorum, quæ ſub uno iacent meridiano circulo, diſtantiæ, facillimè haberi poſſunt, ſi utriuſque latitudo ſeu poli borealis eleuatio tibi conſtet. Nam ſubtracta minori latitudine à maiori, differentiaque graduum in milliaria per quindecim dicto modo reſoluta, relinquitur locorum interuallũ. Accipe pro exemplo Auguſtam Rauracorum, cuius longitudinem ſupra ex Ptolemæo ſignauimus grad. 28. min. 0. latitudinem autem ferè 48. graduum, & Niceam Liguriæ aut magis Maſſilienſium ciuitatem, cuius Ptolemæus ſignat longitudinem gradus 28. min. 0. latitudinem autem graduũ 43. min. 26. Hæ duæ ciuitates unam & eandem habent longitudinem, ſitæ ſub eodem meridiano circulo, differuntque in ſola latitudine, idque gradibus 4. & minut. 34. qui per quindecim reſoluti faciunt 60. milliaria, minuta uerò addũt adhuc 8. milliaria, cedentibus uni milliario 4. minutis cœleſtibus. Vides in iſto calculo nullum eſſe laborem, aut difficultatem. Quãdo uerò duæ ciuitates ſola longitudine differunt, ſitæ ſcilicet ſub uno & eodem parallelo, ſiue eandem ab æquatore habentes latitudinem, quærimus ſolam longitudinis earum differentiam, ſubtrahentes minorem longitudinem à maiori, & relictam graduũ differentiam conuertentes in menſuram graduũ æquinoctialium. Cum enim gradus longitudinum in parallelis minores ſint gradibus æquatoris, non poſſumus unum talium graduum reſoluere in 15. milliaria Germanica, ſed in pauciora. Vt Baſilea & Mediolanum Galliæ, quod putant eſſe Aurelianã, habent eandem latitudinem & eleuationem polarem, at in longitudine differunt gradibus 7. & minut. 20. Hos gradus ſi diſtribuerem per 15. in milliaria Germanica, oſtenderent interuallũ eſſe 109. graduum. Nõ eſt autem tanta hinc uſque ad Aurelianam diſtantia, cum gradus intercepti non ſint gradus æquatoris ſed parallelici, qui ſub latitudine 48. graduum faciunt 72. tantum milliaria Germanica, id quod adiectum inſtrumentum explicat.

Circuli cõmoditas.

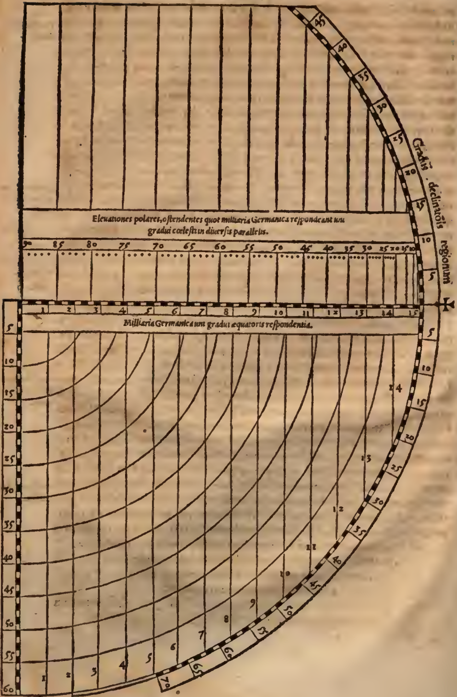
Ciuitates latitudine differẽtes.

Baſilea & Nicea.

Ciuitates lõgitudine differentes.

Baſilea & Aurelianum.

Aequatorium graduum cœleſtium & milliariorum Germanicorum ſecundum diuerſos parallelos.



Eſt autē huius inſtrumenti ratio talis. Semidiameter ſemicirculi diſtributa eſt in 15. milliaria Germanica, quæ uni reſpōdent grad. ęquatoris: & lineæ ſupnè perpendiculariter in ſcalam mil. incidentes, ſunt diuerſæ polorū eleuationes, oſtendentes quot mil. reſpōdeant uni gradui ſub diuerſis parallelis. Exempli gratia: iuxta crucē, quæ indicat polū iacere in horizonte, id q̃d fit ſub æquatore, ſignant 15. mil. uni reſpōdentia gradui. Aſcēde à cruce in limbo exteriori ad uigeſimū grad. eleuationis polaris, unde deſcēdit linea perpēdiculariter cadēs in lineam mil. & uidebis illam perpendicularē abſcindere dūtaxat 14. mill. & unā octauam milliarij. Eſt ergo gradus terrenus ſub illa eleuatiōe ferè uno milliario minor gradu æquatoris. Aſcēde ulterius ad 40. eleuationis polaris gradū, & inuenies per deſcendentē perpendicularē uni gradui parallelico in terris reſpōdere tantū 11. mil. Germ. & dimidiū. Item ubi eſt poli eleuatio 48. grad. quēadmodum hic Baſileæ fermè eſt, ibi grad. paralleli adhuc cōtractior, q̃ a reſpōdet ei circiter 10. mil. Germ. id q̃d perpēdicularis ſiue chorda à 48. gradu tracta ad ſcalā mil. oſtendit. Vbi uerò poli eleuatio eſt 60. grad. ibi gradus parallelicus cōprehendit dūtaxat 7. mil. & dimidiū. Porrò quādo ultra integros grad. minuta quoq; ſuperſunt, uidendū eſt quantū illis reſpōdeat de mil. ſub ſingulis poli eleuationibus. Sicut autē ſub æquatore uni gradui reſpōdent 15. mil. ita quoq; reſpōdent 60. m̄. 15. mil. Hoc oſtenditur per quadrantem inſtrumento Æquatorij appenſo, in quo ad læuā ſcala deſcēdit minut. & de 5. in 5. trahunt arcus ad ſcalā mil. oſtendentes quantū cedat ſingulis m̄. de mil. Sub æq̃tore quinq; minutis reſpondet unū milliare, & 10. min. duo mil. 15. m̄. tria mil. & dimid. Viginti m̄. 5. mil. & ſic cōſequenter, ut inſtrumentū oſtendit. At extra ęquatorē ubi pauciora mil. reſpondent grad. longitudinis, ut ſub latitudine 48. graduū reſpōdent uni gradui ſiue 60. min. 10. mil. triginta m̄. 5. mil. 20. milliarib. 3. mil. & una tertia unius mil. ſicq; cōſequenter, id q̃d ex memorato quadrante ſic inuenies. Sub eleuatione polari 48. grad. reſpondent 60. m̄. ut diximus, decē mil. ergo linea illa ab initio unius mil. ad 10. mil. tracta diſtribuenda eſt in 60. m̄. & tunc uidendū quantū de 10. mil. reſpondeat ſingulis min. Id autē totum ſine ulla alia diuiſione facilè haberi poteſt ex dicto quadrāte, hoc modo. Trahe ex cētro a ubi incipit diuiſio milliariorū, lineā aut filum ad contactū lineæ & limbi, quæ à 10. mil. deſcēdit ad limbū, ubi ſignata ſunt 10. & habes diuiſam lineā 10. milliarib. reſpondentē per circulos lineas perpēdiculares interſecātes. Vbi eīm filū & circulus ſeſe interſecāt, ab eodē pūcto rectè inter parallelas lineas aſcēdendū eſt ad numerū mil. & offerent mil. m̄. reſpōdētia. Exemplū, ut rectè me intelligas. Sub eleuatiōe poli 58. gra. reſpōdēt uni gra. ſeu 60. m̄. 8. mil. Traho ergo filū ad perpēdicularē 8. mil. lineā ubi illa tāgit limbū, & inuenio filū ipſū aſcēdere in cir. 15. m̄. 2. mil.

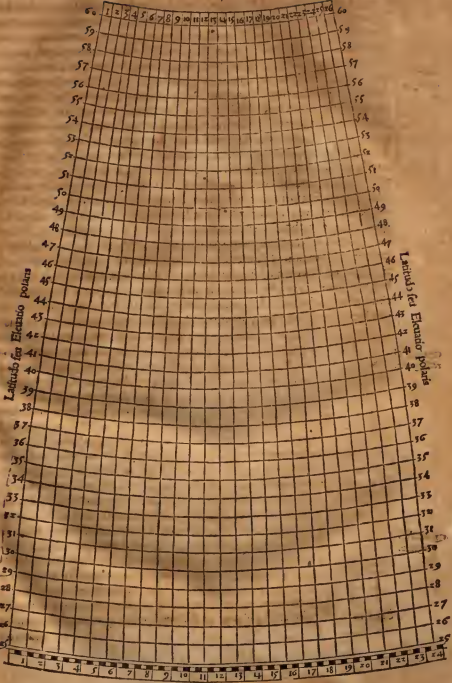
Inſtrumenti explicatio.

Inæquales gradus in parallelis.

Latitudo	In ęq̃tore	
G	m̄	2ª
0	60	0
10	59	5
16	57	40
18	57	3
21	56	0
23	55	13
25	54	22
28	52	58
30	51	57
31	51	25
32	50	52
33	50	18
34	49	43

Latitudo	In æq̃tore	
G	m̃	2ª
35	49	7
36	48	30
37	47	53
38	47	15
39	46	36
40	45	56
41	55	15
42	44	34
43	43	51
44	43	8
45	42	24
46	41	39
47	40	53
48	40	7
49	39	19
50	38	32
51	37	43
52	36	54
53	36	4
54	35	14
55	34	23
56	33	31
57	32	39
58	31	46
59	30	53
60	30	0

mil. in circulo 25. min. tria mil. & unam tertiam, in circulo 40. min. quinque mill. & unam tertiam &c. His ſatis iam explicatis, repetemus prius exemplum quod ſignauimus de diſtantia ciuitatis Auguſtæ Rauracorũ & Ieroſolymæ inueniemusque interuallum earum hoc modo. Primò per ſubtractionẽ minoris longitudinis à maiori quærimus differentiã horum locorum, quã ſuprà ſignauimus 38. grad. m̃. o. Latitudo Baſileæ eſt 47. grad. & 30. m̃. Ieroſolymæ autẽ latitudo eſt grad. 31. m̃. 40. Differentia harum latitudinũ grad. 15. min. 50. Habemus autẽ hic triplices gradus. Differentia enim latitudinis cõplectitur gradus æquatoris. Differentia uerò lõgitudinis in parallelo Ieroſolymitano habet minores gradus gradibus latitudinis & in parallelo Rauracenſi habet adhuc cõtractiores gradus. Sunt autẽ hic triplices gradus redigẽdi ad unã denominationẽ, æquinoctialẽ ſcilicet, quã habet differentia latitudinis, ergo duplex differẽtia lõgitudinis conformãda eſt differẽtię latitudinis, idque in hunc modũ. Intra cum latitudine Rauracenſis ciuitatis tabellam hic poſitã & illicò uidebis quot minuta æquatoris in eius parallelo reſpondeant uni gradui illius paralleli, quæ multiplica per gradus differentiæ lõgitudinis & productũ, diuide per 60. habebisque gradus æquatoris qui reſpondent gradibus illis cõtractioribus paralleli. Idem fac cum latitudine Ieroſolymæ & differentia lõgitudinis, uertendo gradus paralleli in gradus æquatoris. Quòd ſi labor iſte tibi tędioſus fuerit, poteris illum multo facilius abſoluere in hunc modũ. Quære latitudinẽ urbis Rauracenſis in cancellata figura hic ſignata, nempe in ſiniſtro deſcendente latere eius & obſerua parallelũ eius. Deinde in eodem parallelo extende circinũ iuxta numerũ grad. differẽtiæ longitudinis, ſunt autem numeri graduũ ſignati in capite figuræ, & acceptam intercapedinẽ applica gradibus æquatoris in baſi tabulæ ſignatis & illicò uidebis quot gradus æquatoris reſpondeant gradibus paralleli, quos extra ſignabis cum titulo, Grad. æquatoris ſub latitudine urbis Rauracenſis. Haud aliter ages cum differentia longitudinis ſub latitudine Ieroſolymitana, & redegiſti differentiã graduum longitudinis in gradus æquatoris, cum quibus ultrà procedes ad inueniendum diſtantiam, ſicut paulo pòſt dicemus. Exemplum. Latitudo Baſileæ eſt grad. 47. min. 30. quã quæro in tabella numerorum & inuenio ſub iſta latitudine uni gradui paralleli reſpondere minuta æquatoris 40. & 23. ſecunda. Ea multiplicata per gradus differẽtię lõgitudinis, quę eſt grad. 38. m̃. o. procreãt minuta 1533. quæ diuiſa per 60. reddũt grad. æq̃toris 25. m̃. 33. His ad partẽ cum ſuo



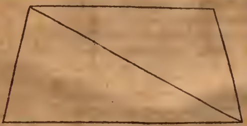
Gradus æquatoris, in quos uertuntur gradus parallelorum.

cum ſuo titulo ſeruatis, ſimili modo uerto gradus differentię longitudinis ſub latitudine Hieroſolymitana in gradus æquatoris. Inuenio autem in tabella numerorū uni gradui paralleli Hieroſolymitani reſpondere 51. minuta, quæ multiplicata per gradus differētiæ longitudinis creſcunt ad minuta 1938. quę per 60. in gradus redacta, efficiunt gradus 32. minuta 18. quæ etiam ſeorſum ſeruo.

Mutatio graduū in gradus.

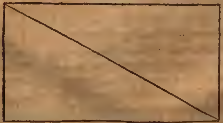
Quòd ſi facilius per circinū hos contractos longitud. gradus uelis commutare in gradus æquatoris, ages in hunc modum. Accipe circinū & expande eum ſuper parallelo latitudinis Rauracenſis, quæ eſt grad. 47. m̄. 30. & accipe intercapedinē 26. grad. (non eñ potes ſimul habere totam differentiā longitudinis nempe 38. grad. ideo oportet duas accipere intercapedines) & acceptam intercapedinē applica ad gradus æquatoris, & inuenies grad. 17. m̄. 30. Eodē modo age cū reſiduis 12. gradib. accepta ſcilicet in parallelo intercapedine eorū & applicata gradib. æquatoris & inuenies illis reſpondere grad. maiores 8. & m̄. 8. quę cū priori numero faciunt grad. 25. m̄. 38. Rurſum in parallelo Hieroſolym: expando circinuū ad 26. grad. & accepta diſtantia cōmutat mihi in gradib. ęquatoris hos 26. arctos grad. in 22. gradus & 10. m̄. ęquatoris. Reliqui uerò 12. grad. efficiūt in ęquatore 10. gradus & circiter 18. m̄. quæ ſimul iuncta faciunt gradus 32. m̄. 28. Nec refert ꝙ iſte calculus differt in 10. minutis à priori, quū in paruis inſtrumētis minuta tam exactè haberi nequeāt. Inuentis itaq; hoc uel iſto modo gradib. æquatoris qui differentiæ longitudinis ſub utraq; latitudine reſpōdēt, ordinādi ſunt numeri graduū differētiæ latitudinis & item gradus differentiæ longitudinis in quadratū rectangulū, & quærenda diameter quæ oſtendet diſtantiā memoratarū duarū ciuitatum.

Quadratū nō rectangulum.

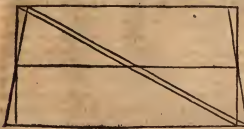


Stabit aūt differentia latitudinis, nēpe grad. 15. m̄. 50. in duobus lateribus quadrati & differētia longitudinis Hieroſoly. ſcilicet gra. 32. m̄. 28. erit loco baſis: altera uerò differentia longitudinis, grad. 25. m̄. 38. erit loco corauſci. At quū corauſcus & baſis non ſint æquales, nō poterunt cū duabus coſtiş conſtituere quadratū rectangulum, ſiue cum diametro duos angulos rectos facere. Erigendæ itaq; ſunt coſtæ ut contingāt corauſcū & baſim ad angulos rectos & tunc facilè haberi poteſt quantitas diametri. Fit autem

Quadratū rectangulum.



autē id in hunc modū. Subtrahe gradus & minuta corauſci à baſi & differētiā diuide in duas æquas partes atq; unam partē ſiue medietatē adijce corauſco & alterā deme à baſi & coæquaſti unam lineam alteri, eleuaſtiq; duas coſtas, ut rectē cōtingant corauſcū & baſim, manente utrinq; una & eadē diametri quantitate. Geometricē uerò poteris utrāq; coſtam diuidere in duo æqualia, & per ipſas ſectiones trahere lineā rectam, eamq; in utraq; ſectione interſecare lineis perpendicularibus coſtis æqualibus, & habebis quadratū rectangulū, quadrato non rectangulo æquale, cuius diameter eſt æqualis diametro quadrati non rectanguli, id quod in hac figura uidere poteris. Sed ut proſequamur exemplum



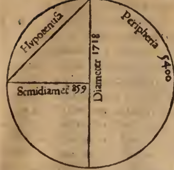
noſtrū, repetamus baſim, nēpe grad. 32. m̄. 28. & ſubtrahamus ab ea corauſcū gra. 25. m̄. 38. & exceſſum grad. 6. m̄. 50. ſecemus ī duas medietates, nēpe ī gra. 3. m̄. 25. & hanc medietatē exceſſus addamus corauſco aut ubtrahamus à baſi, non refert, utrinq; eñ habemus grad. 29. & m̄. 3: & coæquatæ ſunt lineæ baſis atq; corauſci, nihilq; reſtat q̄ ut quæras diametrū quadrati eius ſiue hypotenuſam trianguli ex baſi & coſta cōflati, illa eñ dabit diſtantiā memoratorū duorū locorū. Quęrimus aūt diametrū arithmeticē uł geometricē per numeros uel p lineas. Per numeros in hūc modū. Duco baſim 29. grad & 3. m̄. in ſeipſam & colligo grad. 843. Deinde duco differentiā latitudinis, ſcilicet grad. 15. & m̄. 50. in ſe & faciunt grad. 250. quos addo priori ſummæ & emergit 1093. Horū gradu ū radix quadrata eſt gra. 33. quæ multiplicata p mil. 15. faciūt mil. 495. quæ ſunt diſtantia à Baſilea uſq; ad Ieroſolymā rectiſſ. uia, per mōtes, paludes & maria. Quòd ſi idem cupis per circinū inuenire, nō erit opus tāto labore, ſed accipies differentiā longitudinis iuſtificatā & differentiā latitudinis, quæreſq; in gnomone, qui mediū ſeu ſectum repræſentat quadratū, numerū uidelicet unū calculando in linea perpēdiculariter deſcendēte, & alterū in linea orthogonaliter contingentē perpendicularē, & extremitatū puncta per expanſi circini intercapedinē excipiendo & trāsferendo ad unum & longius latus gnomonis, in quo tibi offeret gra. diametri. Vt in exēplo noſtro collecti ſunt tandē duo numeri, ſcilicet differētia longitud. iuſtificata, grad. 29. m̄. 3. & differētia latitud. grad. 15. m̄. 50. Differentiā longitud. quæ maior eſt numero in gnomonis longiore parte & latitud. differentiā in altero gnomonis brachio applicatoq; circino & accepta intercapedine pono eius pedem in centro ſeu cōcurſu anguli & alter ū extenſum uerto ſupra lōgiorē gnomonis partē, & uideo illū abſcindere grad. 33. & m̄. 10. quæ multiplicata per 15. mil. reddunt mill. 495. & propter 10. m̄. addenda ſunt 2. mill. & dimid. En habes explicatū ad longum canonē inueſtigandi arcū aliquē in orbe cœleſti aut ſphæra terreſtri, qualis eſt diſtātia duorū

locorum

locorum longitudine & latitudine differentiū. Nunc uerò eundem canonem tibi ſuccinctioribus uerbis præſcribemus. Diſtantiam duorum locorū contingit tripliciter inuenire, ſecundum quod tripliciter differre dinoſcunt. Aut enim differunt latitudine tantum, aut longitudine tantum, aut latitudine & longitudine ſimul. Si primo modo latitudine tantum differant, ſubtrahe minorem à maiori & differentiã relictam multiplica per 700. & habebis numerū ſtadiorum interceptorum inter ea loca: uel multiplica per 60. ſi uis habere milliaria Italica, aut per 15. ſi cupis habere diſtantiam in milliaribus Germanicis. Sin duo loca differant longitudine tantum, hoc eſt, ponantur ſub eodem parallelo, ſubtrahe minorem longitudinē à maiori & gradus minutaq́ differentiæ commuta per reticulatum inſtrumentum ſuprà poſitum in gradus æquatoris, & inuentos gradus multiplica per ſtadia aut per milliaria Italica, aut per milliaria Germanica. Quòd ſi oblata loca differant longitudine & latitudine, primò per ſubtractionem elice tam latitudinum quàm longitudinū differentias. Differentiam latitudinū ſerua ſic integram, quia ſunt gradus æquatoris. Gradus uerò differentiæ longitudinum uertes in utraq; latitudine in gradus æquatoris, quærendo ſcilicet in inſtrumento reticulato parallelū maioris latitudinis & excipiendo in eo intercapedinem differentiæ longitudinis & tranſferendo eam ad arcum graduum æquatoris, ac deinde eandem differentiã longitudinis quærendo in parallelo minoris latitudinis & transferēdo ad arcum æquatoris. Demum ſubtrahe differentiam minorem longitudinis (uerſam in gradus æquatoris) à differentia alia longitudinis & exceſſum relictum diuide in duo æqualia, unamq́ medietatem adde minori differentiæ longitudinis, & quod hinc emergit quære in uno latere gnomonis, atq; differentiam longitudinis ad partem ſeruatam quære in alio gnomonis latere, & excipe cum circino aut cum filo intercapedinem extremitatū, transferq́ intercapedinem illam in longius latus gnomonis, & oſtendet tibi quot gradibus æquatoris oblata loca à ſe inuicem diſtant. Reſolutis autē gradibus in milliaria Italica uel Germanica, habebis diſtantiam milliariorum.

De commenſuratione circuli & diametri eius.

CONtinet omnis circulus in ſua circūferentia diametrū ter & ſeptimã eius partem: atq; hinc eſt, ſi circūferentiæ uiceſimã ſecundam partem abſtuleris, remanentis tertia pars diametrum indicabit: ut ſi diameter habuerit 14. pedes, triplentur 14. & erunt 42. his addatur pars ſeptima diametri, nempe 2. & erunt 44. pedes circūferentiæ quantitas. A qua ſi rurſum uiceſimam ſecundam ſcilicet 2. abſtuleris, relinquentur 42. quorū pars tertia nempe 14. diametrum oſtendent. Item circumferentia terræ habet gradus 360. & cuiq; gradui reſpondent 15. milliaria Germanica: multiplicatis autē 360. gradibus per 15. prouenit circulus terræ in milliaribus; nempe 5400. Horum 22. pars eſt 245. & ferè dimidiū milliare. Ablatis autem 245. à 5400. remanebūt 5154. quorum tertia pars 1718. diametrum terræ oſtendit. Quibus diuiſis per duo, habes ſemidiametrum terræ, milliaria ſcilicet 859. Tanta eſt diſtantia à ſuperficie



ſuperficie conuexa terræ uſqꝫ ad centrum eius, ubi infernus eſſe putatur, ob id quòd non eſt locus in uniuerſo, longius à cœlo beatorum loco diſtans quàm centrū mundi. Hypotenuſam habebis, ſi ſemidiametrum in ſe duxeris & productum duplaueris, duplatiqꝫ radicem quadratam quæſieris, quæ eſt 1213. De qua re in trigonijs plura dicemus. Quòd ſi cupias milliaria ad ſtadia, paſſus, cubitos, pedes, ſextãtes, palmos & digitos reducere, intuere quæ ſequuntur. Digitus tranſuerſus ſtatuitur minima menſura, habetqꝫ quatuor grana hordeacea tranſuerſa.

Magnitudo terræ.

Hypotenuſæ in circulo inuentio.

Menſura Geometricæ.

Palmus qui & palæſtra habet quatuor tranſuerſos digitos.

Sextans habet palmos tres.

Pes habet palmos quatuor.

Cubitus habet palmos ſex, ſiue pedem & dimidium.

Paſſus habet pedes quinque.

Stadium habet paſſus 125. Gradus unus ſecundum Ptolemæum habet ſtadia 500. id eſt. paſſus 62500. Milliarium Italicum habet ſtadia 8. ſiue mille paſſus, unde etiam milliarium dicitur. Germani uerò uſurpant quatuor millia paſſuum pro uno milliario. Non tamen conuenit inter ueteres de ueri milliarij quantitate. Nam ſecundum regulam Eratoſthenis uni gradui circuitus terræ ſecundum Romanam computationem reſpõdent milliaria 87. & ſemis. Alij ſignant 62. & dimidium. Secundum autem computationem Alphragani & Thebitij uni gradui terræ reſpondent milliaria 56. cum dodrante, id eſt, nouem partibus unius milliarij in 12. diuiſi. Vnde quum ipſe inuenerit ſemidiametrum à centro terræ ad concauum lunæ habere milliaria 109037. quæ faciunt milliaria Germanica 28679. facilè inuenies diſtantiam à ſuperficie terræ ad concauum lunæ, nempe ſi ſubtrahatur ſemidiameter terræ, uidelicet milliaria Germanica 859. à memorata ſemidiametro, tunc enim remanebit interuallū à ſuperficie terræ ad concauū lunæ, milliaria ſcilicet Germanica 27820. Si uis hinc quærere circumferentiam circuli concaui lunæ, dupla ſemidiametrum ut habeas diametrum quæ habet milliaria Germanica 57358. Hæc triplетur atqꝫ triplato adijciatur ſeptima pars diametri & habebis circumferentiam concauam lunæ, nempe milliaria 180268. Septima pars diametri ſunt milliaria 8194. ſed quæ iam addita ſunt triplato. Porrò ad concauum Mercurij ſiue conuexum lunæ idem Alphraganus numerauit milliaria 208541. quæ ſcilicet ſunt longitudo ſemidiametri, faciuntqꝫ milliaria Germanica 54879. à quibus ſi ſubtrahãtur milliaria 28679. relinquetur craſſities cœli lunæ, nempe milliaria Germanica 26200. Semidiameter uerò ad medium cœli lunaris extenſa, habet milliaria Germanica 41779. unde colligimus circulum medij cœli lunæ

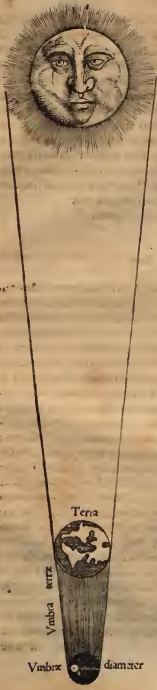
Milliarij ſpacium.

Diſtantia lunæ à terra.

Circuitus cœli lunæ quantus.

Magnitudo corporis lunaris.

Altitudo cœli ſolaris.

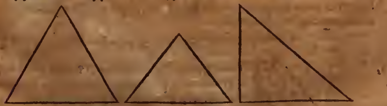


li lunæ habere milliaria Germanica 262611.
ubi uni gradui reſpondent milliaria 729. Et
cùm corpus lunæ in media longitudine ha-
beat in ſemidiametro 15. minuta atq; tota di
ameter conſtet 30. minutis ſiue dimidio gra-
du, certum eſt diametrum corporis lunaris
habere milliaria Germanica 365. Is numerus
ſi tripletur & ſeptima eius pars triplato adij-
ciatur, habebitur circumferentia corporis lu
naris, milliaria 1718. At quum in hoc cõſen
tiant Mathematici, corpus lunæ continere
unam ex 39. partibus terræ & ferè unã quar-
tam, fieri nõ poteſt, ut in medio cœli magni-
tudo eius capiatur, præſertim cum aſcendat
& deſcẽdat nedum in epicyclo, uerùm & in
circulo ecentrico. Certè in concauo cœli lu-
næ, ubi uni gradui reſpondent milliaria Ger
manica 500. ibi habebit diameter lunæ mil.
250. & tota circũferentia corporis eius milli
aria 750. Hæc omnia per ingenioſos homi-
nes collecta ſunt ex eclipſi lunari. Nam cùm
conſtet quanta ſit diameter terrę & terra pro
ijciat umbrã pyramidalẽ, quæ ſcilicet in op-
poſito ſolis à receſſu terræ continuo contra-
ctior redditur, neceſſe eſt terrã maiorẽ eſſe in
ſua circumferẽtia circuitu umbrę, id q̃d hinc
patet, q̃d luna in inferiori parte epicycli ha-
bet longiorẽ tranſitũ per umbrã terræ quàm
in ſuperiori parte, ibi enim diameter umbræ
habet nonnunq; gradũ 1. & dimid. in ſupe-
riori aũt parte fit, ut diameter uix habeat gra
dũ unum & min. 14. adeò umbra recedendo
à terra magis ac magis attenuatur, acumina-
turq;. Idem iudiciũ eſt de diametro corporis
lunaris, quæ in maximo receſſu à terra habet
min. 29. & dum ꝓpinquiſſima eſt, habet m̃.
36. Haud alia ratione aſcenderũt acutiſſima
illa ingenia ad cœlũ ſolis, ad cuius cõcauam
ſuperficiẽ numerarũt mil. 3640000. quæ fa
ciunt milliaria Germanica 957894. Quibus
duplicatis colligimus diametrũ, quæ habet
mil. 1915788. qua triplicata & ſeptima eius
parte

parte ſuperaddita, colligemus circumferentiam concauam orbis ſolaris, milliaria ſcilicet 6021048. ex quibus uni gradui reſpõdent milliaria 16725. Diameter uerò corporis ſolaris habet paulo plus quàm dimidium gradum qui facit milliaria 8400. Sed quum altiori loco & longè ſupra concauũ ſuum locetur, neceſſe erit ut diameter eius multo maior ſit, id quod rurſum ueteres ex umbra terræ in eclipſibus lunaribus notauerunt, qui inuenerunt globum ſolis continere terram centies ſexagies ſexies & tres eius octauas.

De ſuperficiebus angularibus.

SCripſimus hucuſq; multa de ſuperficie circulari, nũc ordo exigit ut alias quoque luſtremus ſuperficies, quales ſunt triangulares, quadrangulares &c. Eſt autem triangulus ſuperficies plana, quam tres claudũt lineę: id quod uarijs fieri poteſt modis. Nam ſi tres lineæ fuerint æquales, conſtituunt triangulum iſopleurum, id eſt, æquilaterum ſeu oxygonium, id eſt, acutũ triangulum. Sin duæ lineæ tantum æquales fuerint cum tertia inæquali, uocat illum triangulum iſoſcelen, id eſt, æquicruriũ, ſeu qui duo habet æqualia crura: Sic enim uocat Iohannes de monte Regio triangulum cuius duntaxat duæ ſunt æquales lineæ terminales. Quod ſi omnes tres lineę fuerint inæquales hũc triangulum uocant uarium, & græcè ſcalenum, id eſt, in omnibus lineis diſparem. Nec poſſunt trianguli ſecundum lineas amplius multiplicari, ſecundum Triangulorũ ſpecies.

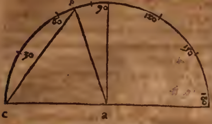


uerò angulos alia & alia ſortiuntur nomina. Nam triangulus unum habens rectum angulum uocatur orthogonios ſeu rectangulus. Habet autem rectus augulus pręciſe 90. gradus in circulo. Qui uerò plures comprehẽdit gradus, uocatur Latinogræco uocabulo ampligonius, quaſi amplus angulus ſeu obtuſus quem Græci amblygonium uocant. Porrò qui pauciores in circulo quã 90. complectitur gradus, appellatur oxygonius, id eſt, acutus angulus. Vnde quando duo anguli in ſemicirculo à recto angulo deflectunt, neceſſariò unus angulus fit ampligonius & alter oxygonius, atq; quot gradus uni accedunt, Oxygonius.



tot alteri ſubtrahuntur. Vnus ergo triangulus rectangulus, habẽs duo latera æqualia, habet quoq; duos reliquos angulos acutos ęquales, id quod manifeſtum fit ex hac figura. Acuti anguli manifeſti fiunt, ſi in ipſis pes circini quieſcens locatus, alter uerò deſcribat quadrãtis arcum, ut in propoſito duo acuti anguli in rectangulo habent ſinguli 45. gradus ſiue medium quadrantem. Item duobus trianguli cuiuſcunque cognitis angulis, tertius quoq; cognoſcetur. Nam ſi duo ex quantitate duorum rectorum, hoc eſt, ex ſemicirculo ſeu ex 180. grad. minuantur, relinquet̃ tertij auguli q̃ntitas, quũ tres anguli non recti ualeant duos rectos. Exemplum. Angulus a cuius duæ lineæ tendũt ad b & c diuaricat̃ ad 70. gradus, at angulus b diſtenditur ad 55. gradus, ſimiliter angulus c, quia lineæ a b & a c ſunt æquales, ideo & anguli b c æquales. Accipe nunc duos augulos tibi notos puta a qui habet 70. & c qui habet 55. & iunctos numeros, nempe 125. ſubtrahe à 180. & reſiduus manebit tertius angulus, qui habet 55. Patet hinc triangulum eſſe æqualem duobus rectis angulis.

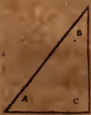




Cognitis rectanguli duobus lateribus, tertia quoq; cognoſcetur linea.

Trianguli frequens uſus.

TRiangulus iſte in omnibus dimenſionibus magni eſt momenti. Cognitis enim lineis a b & a c innoteſcit quoq; linea c b idq; per regulã diametri quadratorum. Quid enĩ eſt triangulus rectangulus aliud quàm dimidium quadratum rectangulum? ut ſi coniunxeris ſequentes duos triangulos rectangulos, conſtitues quadratũ rectãgulum, cuius diameter cognoſcitur ex notis lateribus. Nam baſi in ſe ducta atq; uerticali in ſe ducta & ſummis earum ſimul coniunctis, radix quadrata dabit quantitatem diametri. Sic quando nudo triangulo in mẽſurationibus utor & quæro lineæ uiſualis quãtitatem, haud ſecus ago quàm in quadrati diametro inueſtigãda. Habent tamen tres lineæ trianguli alia nomina, ut ſuprà quoq; meminimus. Nã quæ in plano iacet baſis appellatur, quæ ad angulum rectum erigitur cathetus ſeu perpendicularis, & quæ has duas terminat lineas, hypotenuſa. Hanc hypotenuſam potiſſimum obſeruare debent artifices, qui igniuomis & ſaxiuomis utuntur machinis aut etiam catapultis alijsq; ſimilibus balliſtis. Hi enim non



Diametri in quadrato quãtitas.



Hypotenuſæ uſus.

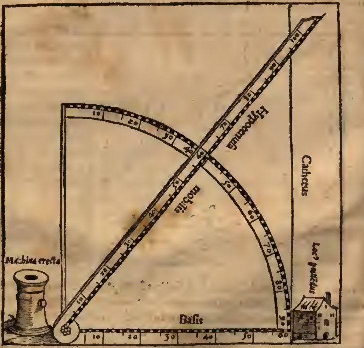
recté

rectè in altum torquent bolides aut in directum, potiſſimum qui iaculantur ignes aut lapides per catapultarũ neruos, quin & bombardarij, qui conantur res in alto ſitas deijcere, nullam ex triangulo rectangulo obſeruant lineam præter unam hypotenuſam. Atque ob id neceſſe eſt ut machinis adhibeant quadrantes, ſciant potentiam & uim illarum, habeant certa pondera ſaxorum, ne illa nimis grauia in itinere hypotenuſæ langueſcant & non perueniant ad deſtinatum terminum à quo perpendiculariter cadentia, ſubiectum locum aut incendant aut concutiant. In eiaculatione tamen bombardarum non intendimus finem curſus, ſed ſummam uim, quæ in ipſo medio & uiolento curſu ictum rei demoliendæ inferat, aduertimus. Cum itaque globum igneum quis eijcere conatur, & per perpendicularem contendit tangere certum ſcopum, oportet illum in primis ſcire uim illius iaculatoriæ machinæ, atque deinde diſtantiam loci quem cupit igne uexare.



Cognitis his duabus diſtantijs, baſi ſcilicet & hypotenuſa, inclinanda eſt machina iuxta affixi quadrantis normulam, ut globus piceus hypotenuſę tramitem rectè incedat, atque deficiens in curſu ſuo, deſcendendo cadat in deſtinatũ locum. Et ne artifex hic multum aberret (uix enim fieri poteſt ut ſcopum ad unguem contingat, cùm globus non ſubito à recta linea in præcipitium labatur, ſed deficiendo pergit lentè & ſimul incipit deſcendere) aduertat ſequentia. Machina poteſt impellere (exempli gratia) globum octingentis pedibus aut paſſibus, & abeſt à re tangenda ſexcentis pedibus aut paſſibus, inclinandus eſt quadrans, machinæ affixus, unà cum machina quadraginta octo gradibus & dimidio. Quòd ſi globus 900. paſſibus hypotenuſam continuare ualet, & *Artificis ingenium requiritur.*

machina abeſt à repercutienda ut antè, inclinanda eſt machina 41. gradibus & ferè dimidio. Sin mille paſſibus globus recta poteſt penetrare aërem, diſtantiaq; baſis fuerit 600. paſſuum, inflectenda eſt machina à ſua erecta ſtatura gradibus 36. & tertia parte gradus. Quando uerò diſtantia à re fulminanda maior aut minor fuerit, commenſuranda quoque erit hypotenuſa baſi in diuiſionibus, ſemperq; ratio habenda machinæ, quantum iactum uiolentum facere poſſit. Quòd ſi quis curioſius hæc ſcire deſideret, aduertat ſequentem figuram. Habes in ea triangulum rectangulum, cuius hypotenuſam fecimus mobilē, diuiſimusq; eam & baſim in ſimiles ſectiones. Baſis ſignat diſtantiā inter machinam & domum percutiendam. Poterit ea diuidi in quotuolueris paſſus iuxta quod tormentum longè aut propè à loco tangendo ſteterit.

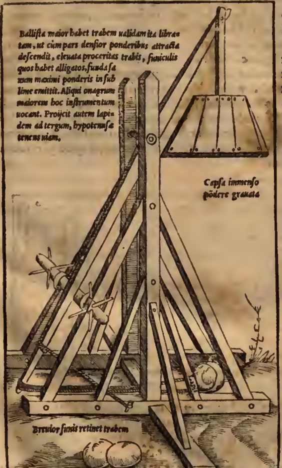


Et ſemper hoc eſt obſeruandū, ut hypotenuſa ſimiles habeat diuiſiones. Vis itaq; eijcere piceum globum & noſti quanta ſit uis machinæ, quot ſcilicet paſſibus aut orgyis illa poſſit globum proijcere in altum, noſti præterea quantum abſis à loco incendendo, diuide primùm baſim ſecundum diſtantiam machinæ & loci ſemoti, deinde numera in hypotenuſa (ad ſimiles ſectiones diuiſa) paſſus aut orgyas totius iactus machinæ & moue regulā hypotenuſæ quouſq;

finis

finis illius numeri contingat lineam catheti. Quo facto, aduerte quot gradus hypotenuſa abſcindat in circunferẽtia quadrantis, tot inclinabis machinam, in eoq́ꝫ ſitu firmabis, quouſqꝫ globus fuerit extortus. Haud alia ratio eſt in balliſta tractoria ſeu catapulta, qua ueteres uſi ſunt bombardarum loco, licet mœnia per eam nõ quaſſauerint ſed domos & alia ædificia intra mœnia conſtituta. Admouentes enim fabricam illam mœnibus ciuitatum & arcium per hypotenuſam grauiſſima ſaxa aut fœtida cadauera equorum & uaccarum in altum proiecerunt, quæ cõſummato curſu in hypotenuſæ tramite, magno impetu è ſublimi per cathetum ſeu præcipitium, in ſubiecta cadebant loca, & impetu quaſſabant tecta & domos, aut anguſta loca intolerabili complebãt fœtore. Annales Baſilienſium referũt, ciues Baſilienſes olim ſua catapulta ſic anguſtaſſe nobiles quoſdam, qui in arce zum Stein dicta, in medio Rheni iuxta oppidũ Rheinfeldenſe in ſaxo ſita, incluſi, cogebãtur paciſci cũ hoſte. In æneorum quoqꝫ tormentorum uſu, ſummè aduertenda eſt hypotenuſæ linea, maximè ubi murus, turris, aut aliud ædificium in alto ſitũ eſt infeſtandum bombardisq́ꝫ deiĳciendũ. Atque hic non ſpe-

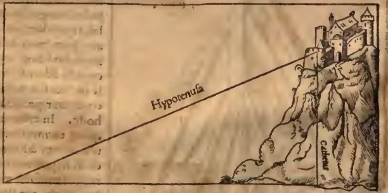
Balliſta tractoria.



Ingenium in bombardarũ eiaculatione.

 ctamus

ctamus finem curſus globi ut in igniuomo, ſed quærimus ex baſi & catheto hypotenuſam præciſam, quando globus eſt in maximo impetu, idq́ue hoc modo. Noui uim tormenti, & poſt quot exactas in ſuo motu orgyas adhuc ingentem muro poteſt infligere ictum. Quæro ergo in ſubiecta planicie per ſcalam altimetram baſim & cathetum, quibus cognitis, facilè inuenio quoque hypotenuſam eorum, hoc eſt, iter quod eiectus globus ambulare debet. Quòd ſi uia illa longior fuerit quàm uis bombardæ aſſequi poſſit, propius admouenda erit machina donec hypotenuſa reſpondeat uiolento curſui quem tormentum exequi poteſt. Nec iſta hic ſcribo, ut doceam homines, ad mala inferenda ſua ſponte procliues, hominibus eſſe adhuc nocentiores, tartareisq́ iſtis inſtrumentis infeſtare totum mundum, ſed ſi neceſſitas cogat, ut prædones aut latrones in arcibus recluſi, aut Turca intra fortiſſima propugnacula tutò uerſans, commodius expugnari poſſint, Quanquam uulgus iſtorum artificum, ſatis probè teneat diſciplinam iſtam, ut nemo mihi improperare queat, me docuiſſe homines inſanire contrà homines, aut artem docuiſſe inſaniendi cum bombardis. Sed redeo ad triangulum, quem arx in edito monte ſita & locus bombardæ conſtituit. Quærenda eſt mihi hic in primis baſis atque cathetus, duæ lineæ orthogonaliter ſub arce ſeſe contingentes, id quod per ſcalam altimetram fieri poteſt.



Scala altimetra. Eſt autem ſcala altimetra quadratum intra aut extra quadrantem formatum, habens uice diametri regulam mobilem, quæ cum duobus lateribus triangulum quoque conſtituit, & eſt diameter in eo uice hypotenuſæ. Hoc quadratum in dorſo aſtrolabij dupliciter ſignari ſolet. Nos tamen, ne quid neceſſariũ deeſſet, uoluimus hic quoq; ſignare figuram eius quam imitareris. Hoc inſtrumentum idem ferè oſtendit, quod ſuprà quadrans cum hypotenuſa mobili tibi indicauit,

bi indicauit, niſi quòd baſim hic torſimus in angulum rectum, diuiſimusque in bis duodecim ſcilicet in umbram rectam & umbram uerſam. Vmbram rectam uocamus ſpaciũ plani quod re eleuata ſeu catheto minus eſt uſq́ ad duodecim ubi umbra et res umbram cauſans æquales ſunt. Quicquid autem ſpacij ultra duodecim excurrit uocamus umbrã uerſam, quæ ſemper maior eſt re erecta ſiue catheto, certa ratione & proportione ſe cum umbra recta habẽs ad cathetum.

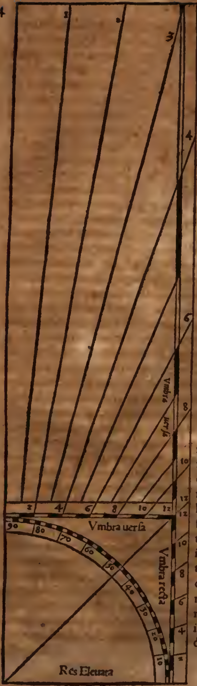
Vmbra recta.

Vmbra uerſa.



More tamen ueterum poſt coæquatam catheto baſim, lineam illam umbrarũ longiſſimè excurrentem recuruamus in medio quadrantis, nempe in 45. gradu ad angulum rectum, numerumq́ duodenarium iuſto ordine in baſi progredientem, poſt 45. quadrantis gradum contrario ordine ſcribimus, duodecim citrà ultraq́ in puncto 45. gradus concurrentibus. Vt enim umbra recta ab uno puncto incipit & continuo creſcit uſq́ ad duodecim ubi fit æqualis catheto, ita uerſo ordine umbra uerſa incipit in extremitate finitæ baſis, ſi modò illi finis dari poteſt comparatione ſuæ parallelæ lineæ, ex cuius & catheti rectangulo trahuntur lineæ umbrarum, longiſſimisq́ primũ interuallis ac deinde minoribus aſcendit ad duodenarium communem exitum utriuſq́ umbræ, rectę & uerſæ, id quod per aliam figuram hic libuit exprimere, ne quisq́ iſta quæ hic ſcribimus ceu obſcura ſugillet. Attende itaque diligenter figuram hic adiectam & lineis umbroſis explicatam. Linea in imo iacens eſt res eleuata quam metiri cupis, & centrum quadrantis eſt conus ſeu culmen rei metiendæ. Vmbra recta per duodecim diuiſa, eſt ſpacium plani minus re eleuata. Linea tamẽ ex centro per 45. gradum quadrantis educta, eſt umbra rei eleuatæ, demonſtrans planum terræ ſpacium æquale eſſe rei eleuatæ. Et quum planum illud diuiſum ſit in duodecim æquas portiones, ſingulę portiones ſuam habent ad duodenarium proportionem. Sicut enim planum duodecimæ notæ refert integrum rei eleuatæ, ita planum ad 6. extenſum, oſtendit mediã longitudinẽ rei eleuatæ. Idẽ ſentiendũ de binario, ternario, quaternario, octonario & denario. Omnes iſti numeri in ſuis diuiſiõibus referẽdi ſunt ad duodenariũ. Siquidẽ ut duodenarius refert umbrã rei eleuatæ ęqualẽ, ita binarius, qui eſt 6. pars duodenarij, repræſentat ſextã partẽ rei eleuatæ: & ternarius q eſt 4. pars duodenarij proportionẽ habet quadruplã duodenarij, ſiue rei eliuatę. Sola duodenarij umbræ rectæ

Proportio punctorum ad duodenarium.



De principiis Geom.

bræ rectæ extenſio, eleuationi rei menſurandæ coæquatur. Inferiores numeri partem proportionalem oſtendunt. Vt enim binarius eſt ſexta pars duodenarij, ita ſpacium terræ illi commenſuratum, ſexta eſt pars rei eleuatæ. Et ternarius ut eſt quarta pars duodenarij, ſic umbra ternariū abſcindens, ſpaciū in plano deſignat, q̃d quadruplicatum rei eleuatæ menſuram exprimit. Item quaternarius planiciei ex ſcala deprehenſus, ſignat ſpacium interceptum tertiam eſſe partem rei menſurandæ, ut 4. tertia ſunt pars duodenarij. Octo uerò ut in ſubſeſquialtera ꝓportione ſunt ad duodecim ita ſpacium plani ſibi correſpondens habet ſe ad rem eleuatam in tali proportione. Vnde quum uolueris metiri rem aliquam altam, puta domū, turrim, arborem, montē uel aliud ſimile & poteris liberū acceſſum habere ad rem eleuatam, pone regulam in altimetra ſuper 12. libratoq; inſtrumento per ꝑpendiculū accede & retrocede donec per pinnulas uideris faſtigiū rei, & metire tūc ſpacium interceptum inter rem altam & pedes tuos, additaque ſtatura tua ſpacio inuento habebis altitudinem rei. Iubeo addere ſtaturam tuam, quia linea uiſualis tranſiens è re ſublimi ad oculum tuum, ibi nondum contingit terram, ſed à tergo tuo cōcurrit cum linea baſis ad lōgitudinē ſtaturæ tuæ. Quòd ſi non tantū ſpacij habere poſſis, quantum altitudo rei requirit, pone regulam in ſcala ſuper punctū tertium, aut quartum, aut ſextum, aut octauū, quodcunque punctum commodius fuerit ſtationi tuæ, ubi uidere poſſis per pinnulas rei ſummitatē, & metire deinde ſpaciū inter pedes tuos & baſim rei eleuatæ, facta ꝑ ſpacij mēſurati ꝓportione cū duodecim

Statura menſoris non omittenda.

decim inuenies totum ſpacium altitudini rei æquale, addita tamen ſtatura tua: Exemplũ. Abſcindit linea in ſcala ſex puncta, & numero ſpaciũ inter pedes meos atq; ipſam turrim comprehenſum, paſſus 30. facioq; talem proportionem: Ut ſex media ſunt pars duodenarij, ita 30. paſſus ſunt media altitudo rei eleuatæ. Ergo 60. paſſus erunt tota altitudo rei præter ſtaturam meam. Sin regula in ſcala tetigerit quartum punctũ, ratiocinaberis ſic: Sicut 4. tertia ſunt pars duodenarij, & quatuor ter ſunt accipienda ut habeas duodenarium, ita ſpacium in illa ſtatione uſq; ad turrim, capiendum eſt ter, ut habeas totam rei altitudinem: puta numeraſti in ſpacio menſurato 30. pedes, illi ter accepti conſtituent 90. totam rei altitudinem præter ſtaturam tuam. Si uerò regula in ſtatione tua abſciderit octo puncta, quæ non ſunt aliquotta pars duodenarij ſed ſubſeſquialter eius numerus, facies talem rationem, ut octo cum ſui medietate faciunt duodecim, ita ſpacij intercepti (ſit autem 30. pedum) medietas (nempe 15. pedes) integro ſpacio adiecta, perficient integram rei altitudinem, nempe iuxta datum numerum quadraginta quinque pedes, præter adiectam ſtaturam. Et ſi dixeris, ſtaturam tuam quando regula cadit ſuper punctum 6. mediam tantum in concurſu duarum linearum intercipi, ergo non tota erit adijcienda integro ſpacio: Reſpõdeo, quemadmodum medietas ſpacij in puncto ſexto bis eſt capienda, ita medietas ſtaturæ tuæ bis quoque metienda, & habebitur una integra ſtatura. Sic quando ſub puncto tertio rei altitudinem conſpicis, certum eſt de ſtatura tua abſcindi duntaxat quartam partem: atquomodo ſpacium tunc eſt quadruplicandum, ita portio illa ſtaturæ eſt quoque quater accipienda. Hæc itaque omnia intelligenda ſunt de re illa metienda ad quam patet liber acceſſus, ubi totum negocium unica poteſt abſolui ſtatione. Sin inter te & rem metiendam ſit obſtaculum aliquod, puta domus, fouea, murus, aut aliquid aliud quod impediat acceſſum tuum, opus erit duplici ſtatione, atque neceſſe erit ut cum interceptis punctis & menſurato ſpacio facias proportionem ad duodenarium. Exemplum. Offertur mihi turris aliqua metienda, ad cuius perpendicularem lineam propter adiacens ædificium non patet acceſſus, atque ideo obſeruato per ſcalam turris cacumine, non poſſum metiri interceptum ſpacium. Quid ergo agam? Faciam duas ſtationes ſub duobus ſcalæ punctis, & uidebo in qua proportione ſint intercepta puncta ad duodecim, in tali enim erit ſpacium per duas ſtationes obſeruatum ad totum ſpacium. Exemplum. Cadit regula in prima ſtatione ſuper punctum ſextum. Signabo ergo metam illius ſtationis. Quæram deinde aliam ſtationem, accedendo uel recedendo ſecundum



Ratio metiendi unica ſtatione.

Menſuratio ſub duplici ſtatiõe

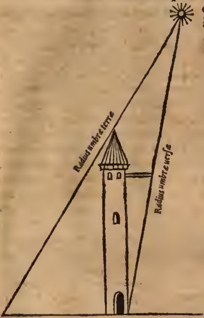


do ſecundum loci commoditatem, ponamusq́ regulã abſcindere tertium punctum in hac altera ſtatione, quod diligenter ad uerto. Numerabo deinde pedes aut paſſus qui ſunt inter duas ſignatas ſtationes, ſint autem exempli gratia triginta pedes, faciamq́ proportionẽ inter puncta & pedes in ſpacio numeratos. Ablatis autem 3. punctis à 6. punctis remanebunt tria puncta, quæ ſunt quarta pars duodenarij, ergo 30. pedes inter duas metas numerati, erunt quarta pars altitudinis turris. Habebit itaq; turris ipſa in ſua altitudine pedes 120. præter metientis ſtaturam. Aliud exemplum. Inuenio in ſtatione una puncta duo, in alia uerò puncta 8. & ſpacium interceptum continet paſſus 40. Subtractis autem 2. ab 8. remanebunt 6. quæ ſunt medietas duodenarij: ergo 40. paſſus ſunt medietas rei eleuatę: qui duplicati reddent totam altitudinem.

De umbra uerſa.

VMbram uerſam uocant totum illud plani ſpacium, quod poſt duodecimum ſcalæ pũctum, ubi planum rei eleuatæ coæquatur, excurrit ad infinitum uſq;. Vertitur in eo ſpacio numerus duodenarius contra numerum duodenarium umbræ rectæ, ut in uno puncto utriuſq; umbræ duodenarius rei altitudinem repræſentans concurrat. Et quoniam umbra illa, quæ rei altitudinem excedit, diffluit in nimiam longitudinem, ut figura ſuprà poſita oſtendit, ueteres docti & ingenioſi uiri lineam illam nimium excurrentem in puncto duodecimo retorſerunt in angulum rectangulum, eamq́ ut lineam umbræ rectæ diuiſerunt in 12. puncta, quæ omnia proportionem quoq; habent quandam ad rei magnitudinem. Alij diffiniũt umbram rectam, quæ cau-

Vmbra recta & uerſa. ſatur à re orthogonaliter ſuper horizontis ſuperficiẽ erecta, & iuxta illam deſcriptionem nedum umbra recta in noſtro negocio uerùm & uerſa uocari poſſet recta, quum utraq; umbra à re perpendiculariter ſuper horizontem erecta cauſetur. Vmbram uerò uerſam illi eam uocant, quam producit res horizontis ſuperficiei æquidiſtans, ut eſt umbra ſtyli parieti rectè infixi aut umbra cylindri. Alij alias afferunt rationes, quare umbra illa quæ longitudine ſua ſuperat rem umbram producentem uocetur umbra uerſa: at nobis placet illa ratio quod in umbra recta creſcente numero creſcit rei umbra, at in umbra uerſa creſcit umbra decreſcente numero, & creſcente numero decreſcit umbra. Cum itaque rem à longe uides, hoc eſt, ultra ſpacium rei commenſurabile, cupisq́ eius altitudinem metiri, obſeruabis præcepta quæ nunc præſcribo. In primis oportebit



oportebit te duas facere ſtatiões. Aliàs enim poſſes negocium abſoluere cum umbra recta, ſi liber ad rem metiendam pateret acceſſus ubi ſcilicet unica ſtatione ſatis fieret toti operationi. Deinde opus erit diligenti conſideratione, qua proportione numeri 2. 3. 4. 6. 8. 10. in ſcala umbræ uerſæ ſignati reſpiciant duodenariū. Vt enim in umbra recta ſunt ſubmultiplices, ſubſuperparticulares, ſubſuperpartientes, ita hic cōtrario modo quantum attinet ad umbræ ſpacium fiunt hi numeri quodāmodo multiplices, ſuperparticulares, & ſuppartientes. Nam ſinguli deſignant ſpacium aliquoties maius ſpacio duodenarij, quod æquatur rei altitudini. Exempli gratia. Sex in umbra recta deſignāt medietatem rei eleuatæ, ut ſenarius medietas eſt duodenarij: at in umbra uerſa deſignāt ſpaciū, cuius medietas æquatur ſpacio duodenarij ſiue altitudini rei. Sic 3. in umbra recta ſignat quartam partem altitudinis rei, ut ternarius quater acceptus cōſtituit duodenarium: in umbra autem uerſa ſignat quartam partem ſpacij æquari altitu-

Cautelæ in umbra uerſa obſeruandæ.

Proportio in umbra uerſa ad duodenarium.



dini, ut ternarius quarta pars eſt duodenarij. Nã ſi ſtas in loco aliquo & uides ſummitatem rei eminentis ſub puncto umbræ uerſæ tertio, erit ſpaciũ inter te & rem altam uiſam quater longius re ipſa, ſicut duodenarius quater continet ternarium. Sin puncta nouem regula abſciderit, continebit ſpaciũ interceptum longitudinem rei ſemel & tertiam eius partem, ſicut duodenarius continet nouenarium ſemel & tertiam eius partem. Item denarius qui eſt in ſeſquiquinta proportione ad duodenarium, oſtendit umbram continere altitudinẽ rei ſemel & quintam eius partem. In ſumma, ſpacium umbræ in decimo puncto habet altitudinem rei ſemel & quintam eius partem. In nono uerò puncto ſpacium habet altitudinem rei ſemel & tertiam eius partem. In octauo, ſemel & mediam partem. In ſexto, bis, ſicut 12. bis continẽt 6. In quarto ter, ſicut 12. ter complectuntur 4. In tertio quater, in ſecundo ſexies. Regula. Quoties duodenarius continet numeros minores ſe, toties umbra numeris illis in ſcala umbræ uerſæ reſpondens continet altitudinem rei. Vnde cùm rem aliquam ſublimem metiri uolueris per umbram uerſam, aduerte diligenter puncta duarum ſtationum & metire ſpacium interceptum pedibus aut paſſibus atq; fac proportionem inter ſpacium menſuratum & rem menſurandã, qualis ſcilicet eſt proportio inter numeros ſtationũ. Exemplum. Prima ſtatio habet puncta 12. & ſecunda ſex, quibus in ſpacio menſurato reſpondent pedes centum. Vt ergo 12. bis continent ſenarium, ita ſpacium inter punctum ſenarij & rem eleuatam comprehenſum duplum eſt ad rei altitudinem, eruntq; centum pedes numerati medietas totius ſpacij, quod duplum eſt ad rem eleuatam. Aliud exemplum. Prima ſtatio habet puncta 8. & ſecunda quatuor, ſpacium autem interceptum habet ducentos pedes, quanta erit altitudo rei menſurandæ? Quære primùm quantum ſit totum ſpacium à quarto puncto ad rem menſurandam. Inuenies autem illud triplum, ſicut 4. tertia pars ſunt duodenarij. Deinde aduerte quantum ſit ſpacium à puncto octauo ad rem menſurandam, inueniesq; illud ſeſquialterum. Habet enim duodenarius octonarium ſemel & medietatẽ eius. Subtraho ergo unum integrum & dimidiũ à triplo, & relinquetur unum integrum & dimidium. Talis itaq; proportio erit inter ſpacium menſuratum, quod eſt ſeſquialterum, & rem integram. Tertia enim pars menſurati ſpacij auferenda eſt, ut habeatur rei altitudo, ſicq; in noſtro exemplo res menſurata habebit pedes 133. qui ſunt duæ tertiæ de 200. Fateor tamen hæc tibi laborioſa eſſe. Quod ſi omnino expeditè negocium iſtud menſurandi abſoluere uolueris, cura ut duas has ſtationes eligas, ſub punctis 12. & 6. aut ſub 6. & 4. addo adhuc unum, ſub 4. & 3. In illis enim ſtationibus interceptũ ſpacium omnino æquale eſt rei menſurandæ: quod ſumma diligentia memoriæ commendabis. Hæc omnia aduertere poteris ex figura ſuprà poſita, in qua lineæ umbræ uerſæ ad longum protractę, deſinunt ad lineam baſis. Alij arithmeticè artem menſurandi tradentes, ſcribunt de umbra uerſa in hunc modum. Si regula ceciderit ſuper latus umbræ uerſæ, uide quot puncta regula abſcindit, & per iſtum numerum diuide 12. quotientemq; ſerua. Deinde moue te retro uel antè, & uiſa

rei ſummitate

Proportio digitorum ad duodecim.

Exemplum in umbra uerſa.

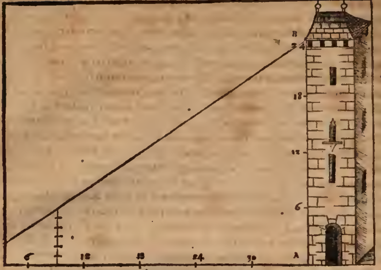
Facillima menſuratio in umbra uerſa.

Arithmetica ratio.

rei ſummitate nota puncta abſciſſa. Per ea puncta ſeu per numerum punctorum diuide 12. & quotientem ſubtrahe à primo quotiente ſi minor, aut cōtra ſi maior fuerit, & differentiam ſerua. Poſtea metire ſpacium inter primam & ſecundam ſtationem deprehenſum, per quamcunque uolueris menſuram, & numerum illius menſuræ diuide per differentiam prius ſeruatam, atq; numero exeunti adde ſtaturam tuam. Si differentia quotientum fuerit unitas, interuallum ſtationum erit æquale altitudini rei menſurandæ cum ſtatura tua. Si differentia fuerint duo, interuallum erit duplum ad rem eleuatam. Si 3. triplū &c. Potes etiam ſic operari. Reduc puncta umbræ uerſæ ad puncta umbræ rectæ, & tunc age ut in punctis umbræ rectæ. Fit autem hæc reductio tali modo. Diuide 144. per puncta umbræ uerſæ & in quotiente habebis puncta umbræ rectæ. Et ſi feciſti duas ſtationes, deme maiorem quotientem à minori, ac deinde age ut in umbra recta. Exemplum. Inuenio in duabus ſtationibus umbræ uerſæ 4. & 6. Diuido primum numerum 144. per 4. & habebo in quotiente 36. Deinde diuido eundem numerum per 6. & inuenio in quotiente 24. Subtractis autē 24. à 36. remanet differentia 12. cuius ſpaciū regulariter com menſuratur altitudini rei. Aliud exemplum. Habet una ſtatio 10. & altera 6. facta diuiſione & ſubtracto minori quotiente à maiori, relinquētur in reſiduo 10. Decem autem in umbra recta habent proportionem ad 12. ſeſquiquintam. Ergo ſpacium inter 10. & 6. comprehenſum minus eſt altitudine rei quinta parte: hoc eſt, ſi ſpacium menſuratum habuerit centum pedes, res eleuata habebit 120. pedes. Nam 20. ſunt quinta pars centenarij. *Exemplū arithmeticum.*

Quomodo per uirgam diuiſam altitudo rei inueſtigari poßit.

Accipe uirgam aliquam notæ quantitatis, puta quæ diuiſa ſit in octo aut decem pedes, & erige eam perpendiculariter ſuper plano aliquo ante rem metiendam. Deinde pone oculum tuum in terram & cura ut è planicie terræ per ſummitatem uirgæ uideas ſimul & ſemel faſtigium rei metiendæ. Quo facto, numera per pedes ſpacium comprehenſum inter oculum & radicem rei eleuatæ, atque multiplica pedes illos per quantitatem uirgæ, & ſummam productam diuide per diſtantiam quæ eſt inter conſtitutionem oculi & uirgam, & dabit quotiens altitudinem rei menſurandæ. Nam qualis proportio eſt lineæ inter oculum & uirgam ad ipſam uirgam, talis eſt totius ſpacij ab oculo uſque ad radicem, ad rem eleuatam. Exemplum. Offertur res alta a b cuius altitudinem ſcire cupio. Erigo itaq; uirgam in ſex notas diuiſam in plano, poſitaq; facie in terram, moueo caput huc atque illuc donec uidero per ſummitatem uirgæ cacumen b. Signato autem oculi loco in terra, metior paſſus qui ſunt inter locum oculi & punctum a, inuenioq́ue 36. In hos paſſus duco ſex paſſus uirgæ, & productum 216. diuido per 9. ſiue per lineam quæ cadit inter oculum & uirgam, & colligo in quotiente 24. paſſus altitudinem rei a b.



Qualis enim eſt proportio inter 9.& 6. quæ eſt ſeſquialtera, talis eſt inter 36.& 24. Poſſet quoq; hæc proportio ordinari ad regulam de tri in hunc modum: 9. faciunt 6. quot faciunt 36? Multiplica tertium per ſecundum & diuide productum per primum, & habebis ut prius 24.

Mēſuratio per gnomonem.

Alij hoc idem inueſtigāt per gnomonem ſeu rectangulum, quo ſolent uulgariter uti mechanici. Nam erigūt baculum aliquem in certas diſtributum pedum aut cubitorum diuiſiones. Sumpto deinde gnomone, ponunt interiorem eius angulū in ſummitatē baculi, & uerſo alterutro gnomōis latere uerſus rem eleuatam, leuant aut deprimunt gnomonem quouſque latus illud p̄ciſe cadat in radiū uiſualem. Deinde manēte gnomone ſic inuariato ponūt oculum ad ſummitatem



tem baculi torquentq; uiſum ſecundum latus illud in terram, & ubi radiūs uiſualis tangit terram, ibi faciūt ſignum, quod exempli gratia uocetur a, ſicut & aliud gnomonis latus deſignat ſecūdum radium uiſualem in plano pūctum, qui uocetur b. Qualis nunc proportio eſt inter a & baculū, talis eſt inter ſpacium b & turris ad altitudinem turris. In propoſita figura ſpacium eſt æquale altitudini. Quòd ſi baculus bis ſit maior ſpacio quod eſt inter ipſum baculum & a, rei altitudo quoq; excedet bis ſpacium quod eſt inter ipſam rem altam & ſignum b. & ſic de reliquis proportionibus.

Spacium plani metiri per triangulum.

DIfficilius menſuratur longitudo ſuperficiei planæ quàm rei alicuius altitudo, quòd ſtatura hominis, quæ uice catheti in triangulo eſt, nimis breuis ſit, angulumq; longè acutiſſimum in extremitate ſpacij menſurandi conſtituat. Et propterea nō parum iuuaret inſtitutionē iſtam, ſi quis in menſuratione latitudinis foſſati aut fluuij præterfluentis erigeret ſcalam certæ menſuræ, atq; ex eius ſummitate per ſcalam altimetram aduerteret latus foſſati aut fluuij oppoſitum. Exempli gratia. Eſt fluuius aliquis cuius latitudinem ſcire deſideras, nec illa facilè per funem aut alium modum quàm per ſcalā altimetram inueniri poteſt, ages in hunc modum. *Fluuij latitudo quomodo menſuranda.*

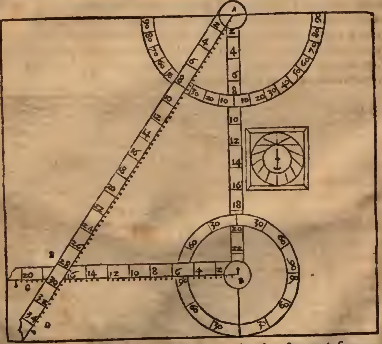


Erige in fluuij citeriori littore ſcalā aliq; certæ quātitatis, ut quæ habeat 10. aut 12. pedes in lōgitudine, eiq; in ſummitate adhibe ſcalam altimetram, per cuius puncta umbræ uerſæ reſpicias littus oppoſitum & facias proportionem cum ſcala aut baculo loco ſcalæ erecto: puta ſi regula ceciderit in punctum 12. latitudo fluuij æquabitur ſcalæ longitudini. Si ceciderit in punctum 6. dupla erit

latitudo fluuij ad longitudinem ſcalæ, id eſt, habebit 24. pedes ſi ſcalam diuiſiſti in 12. pedes. Sin linea uiſualis ceciderit in punctũ quartũ, erit latitudo fluuij tripla ad longitudinem ſcalæ. Si abſciderit punctum tertium, erit quadrupla & ſic conſequenter.

Alio modo per triangulum inuenire longitudinem plani aut latitudinem fluuij.

FAc tibi inſtrumentum quale hic uides deſcriptum in tabula aliqua cum duabus mobilibus regulis & adiuncto quadrato compaſſo. Tres huius trigoni lineę habẽt ſimiles diuiſiones. Immobilis finitur 24. ſectionibus, duæ mobiles uerò non coguntur ad certum ſectionum numerum. Reliqua tu ipſe tuo Marte facilè adſcribes. Vſus huius inſtrumenti eſt talis. Vis ſcire quã tũ arbor aliqua, caſtrũ aut turris bombardis uexãda, aut res alia à te diſtet, aut quanta ſit latitudo alicuius prætereuntis fluuij, operaberis ſic.



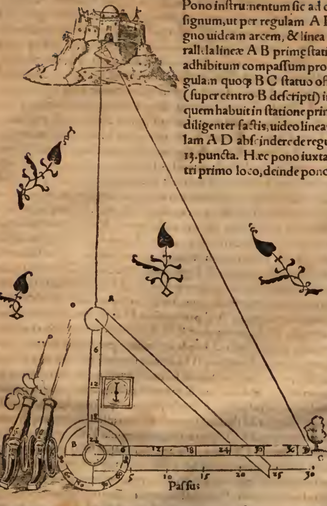
Vſus inſtrumenti. Pone inſtrumentum ſuper truncum aliquem aut lapidem & gyra ipſum quouſque per pinnulas ſeu centra B A uideris rem, cuius à te diſtantiã ſcire cupis, manenteque inſtrumento in eo ſitu reſpicies ad dextrã uel ad ſiniſtrã, & deliges tibi ſignũ aliquod, ad quod cõmodè uenire queas, quodque à te aliquot diſtet paſſibus, triginta ſcilicet aut quadraginta aut etiã pluribus, nã quò angulũ illũ maiorẽ feceris, eò certius operaberis in inquiſitione diſtãtiæ rei, cuius à te interuallũ quæris. Verſus autẽ ſignũ illud dextrũ uel ſiniſtrũ diriges regulã B C.

donec

donec per foramen pinnulæ B & aciem erectã in C uideas obſeruatũ ſignũ. Aduertes etiam interſectionẽ huius regulę & circuli in cuius cẽtro regula B C uoluit. Nã in ſecunda ſtatione neceſſe erit regulã eundem tangere circuli punctum. Pones etiam cõpaſſum ſuper inſtrumentũ anteq̃ ipſum tollas ex ſtatione prima, latus ſcilicet cõpaſſi meridianũ adaptando lineæ inſtrumenti A B. & uidebis quã horam aut q̃d aliud punctũ inter horarũ diuiſiones tangat Cõpaſſi lingua mobilis, aut ſi ſpendet ſol, aduerte quàm horam tangat gnomonis umbra, & punct.i illud indicis aut umbræ diligẽter ſerua, q̃a oportet te inſtrumentũ in hoc ſitu rurſum in obſeruato laterali ſigno (ubi ſecunda erit ſtatio) ponere, id q̃d citra Cõpaſſi officium facere non potes. Hac prima ſtatione expedita, tranſibis ad obſeruatũ laterale ſignum, ubi ſecunda erit ſtatio, & inter eundum numerabis per pedes uel per paſſus ſpaciũ inter duas ſtationes comprehenſum, annotabiſq̃ diligenter numerũ pedum aut paſſuum interceptũ, quia erunt unum latus trianguli dimenſum, ex quo ad cognitionẽ reliquorum duorum laterum uenies eo modo quo iam ſum dicturus. Vbi itaq̃ perueneris ad ſignum laterale à te in prima ſtatione obſeruatum, & cuius interuallum es dimenſus, pones inſtrumentum ſuper re aliqua eleuata è terra, applicatoq̃ Cõpaſſo ſtatues ipſum in eo ſitu quem habuit in prima ſtatione. Quo facto non indigebis amplius officio compaſſi. Figes etiam regulam B C in eo ſitu quem habuit in prima ſtatione. Poſtea moue regulam D A ſuper regula B C. donec per pinnulas eius uideas rem illam cuius à te diſtantiam quæris, & obſerua q̃t puncta abſcindantur in regula B C per regulam D A & item quot puncta abſcindantur in regula D A per regulam B C, & habebis triangulum eiuſq̃ tres lineas per æqualia pũcta diuiſas. Deinde operaberis per regulã de tri in hunc modum. Pone primò pũcta regulæ B C, deinde numerũ pedum uel paſſuum quos numeraſti à prima ſtatione uſq̃ ad ſecundã, tertiò pone numerum lineæ A B, qui ſemper eſt 24. & duc ſecundũ in tertiũ, productumq̃ diuide per primum, & habebis pedes uel paſſus à ſtatiõe prima uſq̃ ad rem uiſam. Quòd ſi diſtantiã quoq̃ illã quę eſt à ſtatione ſecunda ad rem uiſam habere cupis, pone numerũ punctorum regulæ D A quæ abſcindit regula B C, tertio loco & operare ut prius. Exemplũ: Offertur mihi arx aliqua, quã uolo impetere bombardis ſed non conſtat quantũ diſtet à ſtatione mea, neq̃ licet accedere propter inhabitatorũ defenſionẽ: quęrã ergo à lõgè in certo loco quantũ à me locus ille abſiſtat, idq̃ in hunc modum. Pono inſtrumentũ in loco oportuno, ſic ut linea B A rectè aſpiciat arcem. Obſeruo deinde ad dextrã ſignũ aliq̃d, quod in propoſito eſt arbor, uertoq̃ ad arborẽ ipſam regulã B C. Pono etiã Cõpaſſi unũ latus q̃d meridiẽ uel ſeptentrionẽ reſpicit ad lineã quæ arcẽ reſpicit, & aduerto locũ quẽ furca lingu æ mobilis oſtendit. Hac ſtatione in hunc modũ expedita, p̃go ad obſeruatũ ſignũ, numeratoq̃ intercepto interuallo inuenio paſſus 30. qui unũ erũt latus trianguli, qui cõſurgit ex duabus ſtatiõibus atq̃ duab. lineis hinc ad arcẽ uſq̃ p̃ductis. Transfero ergo inſtrumentum à prima ſtatione ad ſignum obſeruatum, ubi erit ſecunda ſtatio, procedoq̃ ultrà in hunc modum.

D 4 Pono

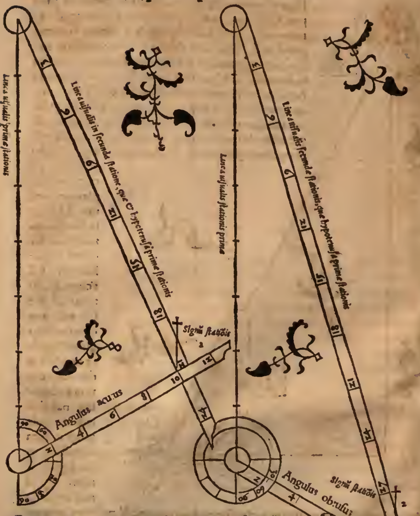
Pono inſtrumentum ſic ad obſeruatum ſignum, ut per regulam A D in ipſo ſigno uideam arcem, & linea A B ſit parallela lineæ A B primę ſtationis, ſed q̃d adhibitum compaſſum procurabit. Regulam quoq; B C ſtatuo officio circuli (ſuper centro B deſcripti) in eum ſitum quem habuit in ſtatione prima. Quibus diligenter factis, uideo lineam ſ u regulam A D abſcindere de regula B C ferè 13. puncta. Hæc pono iuxta regulam de tri primo loco, deinde pono 30. paſſus inter duas ſtatiões numeratos. Tertiò pono numerum catheti, nẽpe 24. & arguo ſic, 13. puncta faciunt 30. paſſus, quot paſſus faciunt 24. pũcta? Multiplico 24. per 30. & pductum 720. diuido per 13. & productũ 55. paſſus oſtendit diſtantiam quæ eſt inter ſtationem primam & arcem. Quòd ſi lineam illam quoque habere uolueris quæ à ſecunda ſtatione ad dictam arcem extenditur, uide quot puncta in ea abſcinduntur per regulam B C & ea puncta pone iuxta regulam de trī tertio loco, & age ut prius. Abſcindunt aũt puncta uiginti octo, quæ ſtabunt tertio loco. Ducto itaq; ſecundo numero in tertium, producuntur 840. quæ diuiſa per primum numerum nempe tredecim relinquunt in quotiente ferè 65. & tot paſſus ſunt à ſecunda ſtatione ad arcem.



Non eſt

Non eſt tamen iſta figuratio ſatis accommoda pro-
pter illud latus quod ducitur à prima ſtatione ad ſig-
num obſeruatum ſiue ad ſecundam ſtationem,quum
punctus B inſtrumenti debuerit eſſe in puncto obſer-
uato,ubi hypotenuſa nihilominus ſecabit 39. puncta
in linea B C. id quod in magno ſpacio menſurando
& paruo inſtrumento nullum facit errorẽ.Et hoc mo-
do oportet fingere centrum hypotenuſæ A eſſe in lo-
co cuius à te diſtantiam ſcire cupis,ſicut ſequentes fi-
guræ docebunt.Eſt itaq; in hoc inſtrumento eadem fe
rè operatio quæ ſuprà in ſcala eleuata,niſi quòd trian-
gulus hic nõ
erigitur ſed in
planum poni
tur. Deinde
in hac opera-
tione non re-
quirit̃ angu-
lus rectus,ſed
acutus & ob-
tuſus idẽ præ
ſtãt officium
quod rectan-
gulus.Neceſ-
ſe tamẽ eſt q̃
duo catheti in
utraq; ſtatiõe
ſint paralleli
atq; ob id affi
gim9 iuſtum
cõpaſſum q
has regulat li
neas. Quòd
autẽ unica ſta
tione hic nihil efficere quimus,ratio eſt,quod res à longè & primùm à me ui-
ſa non reddit triangulum,ſed cathetus & hypotenuſa in unam cadũt lineam.
Digrediens uerò ad latus,illicò conſurgit triangulus,quum noua linea uiſua-
lis ad rem ipſam protrahatur,quæ unà cum prima linea atq; linea greſſus mei
faciunt triangulum.Sed præſtat nunc ponere figuras obliquorum,hoc eſt,a-
cuti & obtuſi angulorum,utroque triginta gradibus deflectente à rectitudine
orthogonali.





Ponamus autem in utraque figura ſignum ſecundæ ſtationis abeſſe à prima ſtatione pedibus ſexaginta, eſtque latus tertium claudens duas lineas uiſuales, quod inceſſu ipſo de prima ad ſecundam ſtationẽ menſuratur, terminatum ad ſecundæ ſtationis uiſualem lineam, quæ comparatione primæ uiſualis lineæ eſt hypotenuſa, ſub qua & hypotenuſa inſtrumenti in ſecunda ſtatione eſt collocanda,

Cathetus



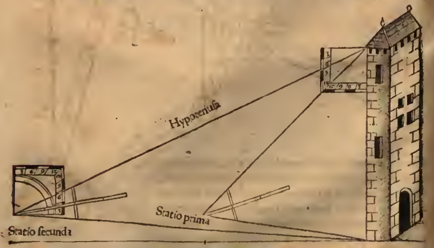


Cathetus autem inſtrumenti in ipſa ſecunda ſtatione debet eſſe parallelus lineæ uiſuali primę ſtationis, id quod iam ſæpe diximus, & ea pūcta quæ illæ duæ lineæ abſcindunt in regula, quæ baſis locum tenet, ſunt diligenter obſeruanda, quia reſpondent menſurationi 60. pedum. Translato itaq; inſtrumento, ſtabunt figuræ in tali diſpoſitione. In utraque figura abſcinduntur per hypotenuſam in regula baſis 10.

puncta,

puncta, quæ faciunt 60. pedes: multiplica nunc 60. per 24. & numerum productum 1440. diuide per 10. & inuenies lineam primæ ſtationis in utraque figura continere pedes 144. Quod ſi hypotenuſam quoque primæ figuræ habere deſideras, multiplica per 60. pedes puncta in hypotenuſa per regulam baſis abſciſa, quæ ſunt 21. & proueniunt 1260. quæ diuiſa per 10. reddunt pedes 126. Eadem eſt ratio in ſecunda figura, niſi quòd in hypotenuſa ſunt 31. puncta quę multiplicata per 60. & productum 1860. diuiſum per decem reddit longitudinem hypotenuſæ, ſcilicet pedes 186. Habes itaque lector quo pacto per triangulum metiaris & longitudines & altitudines, unica & item duplici ſtatione, alteram ſtationem rectè & obliquè quærendo. In horologiorum deſcriptionibus adhuc plura ſcripturi ſumus de utilitate trianguli. Nec ruſtici omnino ignorant utilitatem trianguli, qui & ipſi ſimpliciſſimum parant inſtrumentum

Baculus Iacob. per quod rimantur rerum altitudines & latitudines, uocantque baculum Iacob, ob quam uerò cauſam, neſcio, niſi fortaſſe ob uerba patriarchæ Iacob, qui dixit Gen. 32. In baculo meo tranſiui Iordanē iſtum, non quòd baculum habuerit menſorium, ſed quia baculi mentionem fecit, uulgares geometræ baculum illum ſibi uendicarunt. Paratur autem baculus ille hoc modo. Accipe baculum aliquem rectum, qui longitudinem habeat trium aut quatuor cubitorum & diſtribue illū in 6. aut 8. æquas partes. Deinde accipe alium baculū paulo craſſiorem, ſed qui non ſit longior quàm eſt una partiū maioris baculi. Et hunc minorem baculum perfora in medio cautiſſimè, ut per foramen eius adigi poſſit maior baculus, moueri que ad quam uolueris diuiſionem, rectosque hi duo baculi conſtituant angulos, & paratum eſt inſtrumentum. Vſus eius talis eſt. Cū uo-



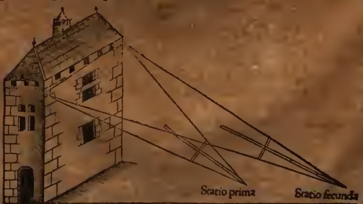
lueris uulgarium more metiri rei alicuius altitudinem, mouebis baculum minorem ad primam uel ſecundam ſectionē maioris baculi, adhibita que oculo tuo illa extremi-

illa extremitate maioris baculi ubi ſectiones incipiunt, leuabis baculum maio
rem ab alia extremitate ſurſum & deorſum, accedesq́ꝫ & recedes à re metiēda,
donec oculo tuo ſimul & ſemel uideris ab extremitate propinquiori baculi ma
ioris per extremitates baculi minoris extremitates rei metiendæ. Quibus uiſis,
locum ſtationis diligenter ſignabis. Deinde baculum minorem transferes in
baculo maiori per unam ſectionem, & rurſum ages ut prius, obſeruādo rei me
tiendæ extremitates, & ſignando locum ſtationis. Quo facto, metire ſpa ium
inter duas ſignatas ſtationes, & illud tibi oſtendet rei metiendæ altitudinem.
Haud alia ratione poteris metiri latitudinem aliquam inacceſſibilem, puta lati
tudinem fluuij decurrentis, aut latitudinem turris, parietis, feneſtræ, & ſimiliū
rerum, ad quas non facilis patet acceſſus. Et quoniam exempla in hiſce rebus *Latitudo fluuij*
neceſſaria ſunt pro ijs qui nondum exercitatum habent in mathematica inge *quomodo me-*
nium, uiſum fuit primum huc ponere figurā de menſuratione latitudinis flu- *tienda.*
uij, quo pacto ſcilicet rem ipſam aggrediaris. Igitur quum latitudinem fluuij
per baculum Iacob inueſtigare uolueris, uide in primis ut citra fluuium ubi tu
agis, deligas in littore ſpacium aliquod planum, ſecundum aut contra ſucceſ-
ſum fluminis, ac deinde quære duo ſigna in littoribus fluuij, unum citra & al-
terum ultra fluuium, quæ ſibiipſis ſecundum curſum fluuij directè opponant.
Quibus à te animaduerſis, accipe baculum menſorium, & in ſtatione prima,
quæcunq; tandem ſeſe obtulerit, obſerua per extremitates baculi minoris con
cepta oppoſita ſigna. Et in eodem loco ſigna ſtationem primam. Recede dein-
de longius in ripa fluminis à ſignis tibi utrinq; in ripa fluminis præſcriptis,
quouſq; inueneris alteram ſtationem, figendo ſcilicet baculum minorem in ſe
cunda ſectione, ſi in prima obſeruatione primam habuit ſectionem, & obſer-



E uando

uando per eius extremitates ſigna in littoribus notata. Vltimò menſurabis intercapedinem duarum ſtationum, & illa tibi indicabit latitudinem fluminis. Quòd quadratum geometricum adhibuimus alteri extremitati, nempe remotiori, hoc ob id fecimus, ut uideas baculum menſorium habere quoꝗ rationē aliquam cum ipſo quadrato. Nam ut in dimenſionibus quas cum quadrato geometrico abſoluimus, duas facimus ſtationes, quando ad rem altam, quam metimur, non patet acceſſus, & cadit plerunꝗ prima obſeruatio in umbram rectam & ſecunda in umbram uerſam, aut utraꝗ cadit in umbram uerſam, ſic fit in menſuratione quæ cum baculo Iacob perficitur. Nam ſi propius acceſſeris cum baculo ad rem metiendam, cadit linea primæ obſeruationis in umbrā rectam, exurgitꝗ triangulus rectius. In ſecunda autem obſeruatione cadit linea in umbram uerſam, naſciturꝗ triangulus obtuſus. Poteris etiam geometricū quadratum figere in punctum ſtationis primæ aut ſecundæ, ſic tamen ꝙd baſis quadrati non diſcrepet à baſi ſtationum, id quod dico propter illas dimenſiones quæ fiunt in rebus altis, ubi linea inferioris proſpectus propter ſtaturam metientis diſcrepat nonnihil à linea baſis, hoc eſt. nō eſt parallela cum linea baſis. Superior itaꝗ baculi parui extremitas eſt loco regulæ mobilis quadrati geometrici, inferior autem extremitas quæ rei menſurandæ baſim oſtendit, moderatur ſuperiorem extremitatem, ne radius uiſualis per eam tranſiens nimiū deſcendat aut aſcendat, ſed iuſtum conſtituat triangulū proportionatum altitudini rei metiendæ atꝗ baſi eius. Quòd ſi latitudinem muri alicuius, quem accedere non potes, metiri uolueris per baculum Iacob, operaberis in hunc modum. Aduerte diligenter ſigna extrema latitudinis muri, quæ in duplici ſtatione per extremitates parui baculi obſerues, & age cum baculo ut prius egiſti, & ſpacium inter duas ſtationes menſuratum, oſtendet tibi muri latitudinem. Eodem modo poteris metiri lineas rectas perpendiculariter in re alta deſcēdentes, puta feneſtrarum longitudinem, tectorum ſupra turres celſitudines, turriū ſupra montium eacumina ſitarum altitudinem, & res alias altas quæ non pertingunt ad ſuperficiem plani.

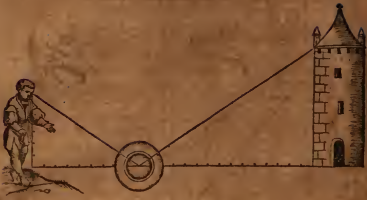


Exemplum de metienda turri in alto collocata monte, te autem in ualle aut plano loco conſtituto.



Officio ſpeculi deprehenditur rei altitudo, conſtituentibus triangulum radio uiſuali, baſi & rei metiendæ altitudine.

SI per ſpeculum uelis indagare rei alcuius altitudinem, operaberis in hunc modum. Pone ſpeculum planum in proſpectu rei eleuatæ in ipſam ſuperficiē terræ, atq; para baculum qui tuā adæquet ſtaturā, cui & certas in ſculpe diuiſionis notulas, iuxta quas rei metiendæ longitudinē deprehendas, Quo facto, accede tam diu uel recede à ſpeculo, donec rei eleuatæ ſummitatem in ſpeculo per baculi erecti extremitatem uideas. Tunc enim talis erit proportio inter ipſum ſpeculum & baſim rei metiēdæ ad ipſam altitudinem indagandam, qualis eſt inter pedes tuos & ſpeculum ad ſtaturam tuam, quum bina triangula, inter te & ſpeculum, atq; inter ſpeculum & altitudinē metiendam ſint æquiangula: cuius rei tale accipe oculare exemplum. Vides rei alicuius ſummitatem in ſpeculo, & abēs à ſpeculo 9. pedibus, ſtatura autē tua uſq; ad oculum eſt ſex pedum, & ſpacium inter ſpeculum & rem metiendam eſt 15. pedum, fac proportionem, ſic arguendo: ſpacium inter te & ſpeculum continet ſtaturam tuam ſemel & medietatem eius, eſt enim ſeſquialtera proportio, ergo ſpacium alterum habebit altitudinem rei ſemel & inſuper medietatem eius. Cumq; ſpacium contineat 15. pedes, habebit altitudo rei 10. pedes.



Putei profunditas deprehenditur per triangulum.

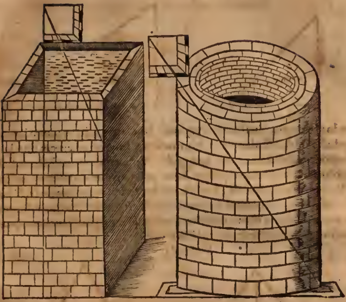
CVpis ſcire profunditatē alicuius putei, à ſummitate eius uſq; ad aquam (ultrà enim radius uiſualis penetrare nequit) aut ad fundum ſi careat aqua, eriges quadratum geometricum ſuper latus unum putei, ſi puteus fuerit quadrangularis & regularis, hoc eſt, ubiq;, infrà & ſuprà eiuſdem amplitudinis, aut ſi fuerit circularis & regularis, pones quoq; quadratum ſuper eius orificium, & uidebis per foramina regulæ oppoſitum locum profunditatis putei, facieſq; proportionem inter triangula inſtrumenti & ipſius putei. In inſtrumento faciunt triangulum latus quadrati quod ſemper habet 12. & puncta per radiū uiſualem abſciſa. In puteo uerò quadrangulari, correſpondens triangulum faciunt latus putei, linea perpendicularis, & radius uiſualis. In puteo uerò circulari triangulum conſtituūt diameter, linea perpendicularis & radius uiſualis. Qualis itaq; proportio eſt abſciſorum punctorum in quadrato geometrico ad latus ſeu ad 12. talis eſt in puteo diametri aut lateris ad perpendicularem. Vt ſi in inſtrumento abſcindantur 2. puncta, duo autem continentur ſexies in 12. & diameter putei circularis, aut latus putei quadrangularis habeat quinq; pedes, conſtabit profunditatem putei habere 30. pedes. Eſt enim utrinq; ſextupla proportio. Quòd ſi in huiuſmodi dimenſionibus ultra integra puncta in inſtrumento habueris quoq; aliquotam partem puncti, puta medietatem, unam tertiam uel unam quartam, neceſſe eſt quòd integra quoq; abſciſa puncta frangas in medietates, tertias uel quartas, ac deinde 12. in tot ſoluas partes, & proportionem facias per regulam de tri.

Puteus circularis.

Puteus quadratus.

Figura metiendorum puteorum.

Per



Per triangulum deprehenduntur locorum diſtantiæ.

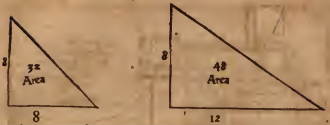
DEntur tres ciuitates quæ non omnes ſub uno iacent parallelo, neq; ſub uno circulo meridiano, facilè ex uno cognito latere, deprehendentur & alia duo latera. Id quomodo fiat, diſces ex Coſmographia noſtra, in cuius principio oſtendi, quomodo adiutorio compaſſi, cognitò uno latere trianguli, facilè per inſtrumentum cognoſcuntur & alia duo eius latera. Nec refert an triangulus trium locorum ſit iſoſceles, ſcalenus, aut iſopleurus. Vna enim & ſimili ratione omnium latera inueſtigantur.

De menſuratione ſuperficierum triangulorum.

DOcuimus hucuſq; quomodo lineæ triangularium figurarum per inſtrumenta inueniantur & menſurentur, nunc uerò breuiſſimè oſtendemus quo pacto earundem figurarum ſuperficies planas ſiuè areas, id eſt, capacitatem inuenias. Et quoniam triangularium figurarum quædam ſunt rectangulæ, quædam uerò habent acuta angula & nonnullę obtuſa angula, nõ idem erit modus inueniendi areas earum. Quæ habent rectum angulum, ea hoc modo menſurantur ſecundum areas earum. Duc unum latus in latus alterum, quæ rectum ſcilicet conſtituunt angulum, & producti dimidium dabit areæ menſuram.

Exempla.

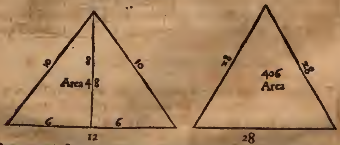
Triangli rectanguli.



Quando uerò triangulus fuerit oxygonius æquilaterus, duces unum latus in ſe et productū multiplicabis per 13. Numerū uerò hinc egredientem diuides per 30. et quotiens dabit aream. Sin triangulus fuerit æquicrurius, habens ſcilicet duas æquales & tertiam inæqualem, duces primùm dimidium lineæ inæqualis in ſe & productum ſeruabis. Deinde duces alterum æqualium in ſe, & à producto ſubtrahes reſeruatum numerum ex ductu mediæ inæqualis lineæ in ſe generatum, & reſidui numeri quadrata radix dabit perpendicularem, quæ ducta in dimidium lineæ inæqualis, dabit aream.

æquicrurius.

Exempla.



De oxygonio ſcaleno qui habet omnes tres inæquales, nullum hic ponimus exemplum, quòd illius area non ſine magna difficultate inueſtigari poſſit. Si tamen hic quoque curioſus eſſe uolueris, remitto te ad librum Iohannis de Monteregio, quem de triangulis ædidit, uel ad Oruntium, uel ad Margaritam philoſophicam, qui omnes multis uerbis rem obſcuram dilucidant.

De ſuperficiebus quadrilateris.

Quadratum.

Quadrangularis figura eſt quæ ſub quatuor rectis lineis & totidem angulis comprehenditur. Quæ ſi quatuor inuicem æqualibus lineis ad rectos angulos concurrentibus terminetur, quadratum propriè dicitur. Si autem rectangula ſed non æquilatera ſit figura, id eſt, oppoſita habeat æqualia latera, quadratum altera parte lõgius appellatur. Et ſi è contrario figura æquilatera fuerit, ſed inæquales (demptis oppoſitis) habuerit angulos, rhombus nominatur. Cùm uerò neque æquilaterum, neque æqualium inuicem angulorum fuerit quadrangulum, ſed bina tantummodo latera & angulos ex aduerſo conſtitutos habuerit, æquales, rhomboides uocatur.

Rhombus.

Exem-

Exempla.

Quadratum. Altera parte longius. Rhombus. Rhomboides.

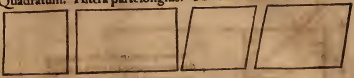


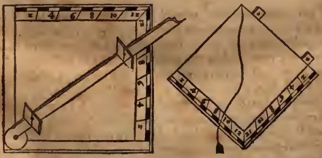
Figura quæ ſub æquidiſtantibus lineis cõtinetur, uocatur parallelogramũ. Cæteræ uerò figuræ quadrilateræ, quæ neq; æquilateræ, nec æqualium quouis modo ſunt angulorum, trapezia ſeu menſulæ uulgò dici conſueuerunt: Menſulæ.

Quales ſunt.

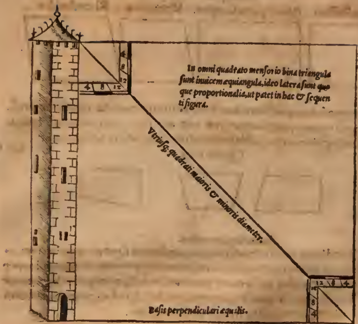


Quadrati æquilateri utilitas.

OStendimus iam multis exemplis, quadratam figuram æquilateram, omnem oſtendere dimenſionem, quum duos contineat triangulos per omnia æquales, & diameter quadrati, utriuſq; trianguli ſit hypotenuſa. Quadrati fabrica fieri poteſt cum regula mobili & infixis pinnulis, aut cum perpendiculo & pinnulis alteri quadrati lateri affixis.

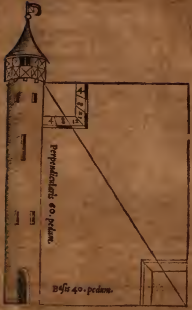


Ex quadrato itaq; paruo geometrico, applicato rei metiendæ naſcitur quadratum magnum, cuius coſtæ æquales ſunt rei metiendæ & in qua proportione ſe habent puncta abſciſa ad 12. in tali ſe habet ſpacium baſis ad altitudinem rei. Nam quũ è ſublimi radius uiſualis cadit ad punctum 12. facit in quadrato bina triãgula rectãgula, & quẽadmodũ latera quadrãguli ſunt inter ſe æqualia, ita quoq; ſi latera illa in longinquum ducantur ſpacium, & conueniant in diametro, erunt perpetuò inter ſe æqualia. Atq; hinc eſt, quòd baſis quadrati rectãguli æquilateri, ſemper eſt æqualis lineæ perpendiculari. Quòd ſi radius uiſualis



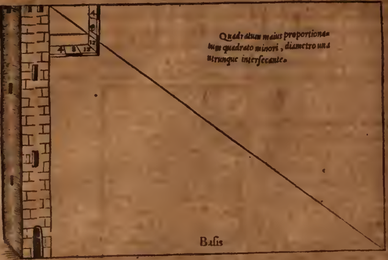
ſualis cadat in umbram rectam, exempli gratia ſuper 8. punctum illius umbræ, erit baſis minor perpendiculari, habebitq; perpendicularis talem rationē ad baſim, qualem puncta 8. ad 12. ſeu qualem linea 8. punctorum ad lineam 12. punctorum. Erunt quidem duo trianguli rectanguli, ſed perpendicularis tanto longior erit baſi, quanto 12. excedunt 8. Eſt autem ſeſquialtera proportio inter 12. & 8. Hoc eſt, 12. continent 8. ſemel & mediam partem. Ergo ſi perpendicularis habeat 60. pedes, baſis habebit 40. pedes, eruntq; latera quadrati rectangula, ſed inæqualia, cùm perpendicularis & eius oppoſita longiores ſint baſi & corauſco. Vides in adiecta figura, quale quadratulum conſurgit in quadrato geometrico turri appenſo ad punctum umbræ rectæ octauum, tale alternum emergit ex protenſis lineis, baſis atq; corauſci, & rurſum coniunctis ad angulos rectos per deſcendentem tangentem baſim in loco contactus diametri & baſis, habens omnino eoſdem angulos & proportionem. Idem erit iudicium de infinitis alijs quadratis huic quadrato æqualibus & proportionatis. Nam omnes habebunt diametrum interſecantem octauum umbræ rectæ punctum. Protenſis enim lineis perpendiculari, baſi & oppoſitis correſpondentibus, unum poſt aliud conſtituetur quadratum à proportione primi quadrati non diſcrepans.

Quod



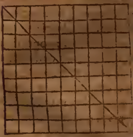
Quòd ſi linea uiſualis cadat in umbram uerſam, puta in octauum aut nonum eius umbræ punctum, erunt corauſcus & baſis tanto longiores perpendiculari & eius oppoſito latere, quanto linea 12. punctorum excedit lineã 8. uel 9. punctorum, in ſeſquialtera ſcilicet aut ſeſquitertia &c. proportione, id quod quadratulum quoque intra geometricum quadratum delineatum, & ſuum alternum quadratum per extenſas lineas baſis & corauſci conſtitutum tibi ad oculum oſtendunt. Nam habent unam diametrum. Omnia autem quadrata ſupra unam conſtituta diametrum, ſunt ſibi inuicem proportionata. Si cupis habere huius rei demonſtrationem, conſule uiceſimamnonam primi elementorum Euclidis. Sed præſtat hic ocularem adijcere demonſtrationem. Intuêre quadratum Geometricum & quadratulum altera parte longius ſibi inſcriptum. Sicut in eo perpendicularis & ſua oppoſita in ſeſquialtera proportione ſunt ad baſim & corauſcum, ita tota perpendicularis, quæ eſt altitudo turris & ſua oppoſita ſunt in ſeſquialtera proportione ad baſim, quæ in plano à turri excurrit ad diametrum & ad corauſcum.

De



De menſuratione arearum in quadratis figuris atq; circularibus.

Quadrata quæ conſtant æqualibus lineis rectisq; angulis, menſurantur ſecundum areas ſuas in hunc modum. Duc unum latus in ſe & productum oſtendet aream. Vt ſi latus habuerit 9. pedes, area continebit 81. quadratos pedes. Quòd ſi diametrum quoq; habere deſideras, duc unum latus in ſe & habebis 81. Deinde multiplica quoq; alterum latus & productum 81. adde prioribus 81. & colliges 162. quorum radix quadrata eſt fermè 13. Quando uerò quadratum altera parte longius fuerit, operaberis in hunc modum. Duc latus breuius in latus longius & productum dabit tibi aream. Vt ſi unū latus habuerit pedes 8. alterum uero pedes 16. habebit area pedes 128. Si ulterius 8. duxeris in ſe prouenient 64. & 16. in ſe multiplicata creſcunt ad 256. Hæc ſimul iuncta efficiunt 320. quorum radix quadrata eſt ferè 18. longitudo diametri. Patet itaq; quòd quæcunq; dicuntur de triangulo rectangulo, eius lateribus, baſi ſcilicet & perpendiculari & hypotenuſa areæq; menſuratione, hæc eadem locum habent in quadratis rectangulis, quæ duos conſtituūt triangulos rectangulos, quorum hypotenuſa eſt diameter ſeu diagonalis linea in quadrato. Cæterum circuli area ſiue podiſmus, hoc eſt, pedalis dimenſio circuli habetur hoc



Area circuli. modo: Multiplica medietatem circumferentiæ in medietatem diametri & pro

ductum



ductum dabit areã. Aut ducatur diameter in ſe, & productum multipliſcetur per 11. productiq́ꝫ 14. pars erit area. Docuimus autem ſuprà quomodo diameter inueniatur, nempe ſi circunferẽtiæ uiceſima ſecũda pars tollatur & remanentis tertia pars eliciatur. Hęc enim diametri in circulo quantitatem oſtendit. Exemplum: Si diameter habuerit 14. pedes, circunferentia habebit 44. pedes, & area 154. pedes. Item diameter terræ habet milliaria Germanica 1718. circunferentia autem eiuſdem habet milliaria 5400. & ſuperficies plana maioris circuli terræ milliaria 2319300. At ſuperficies ſphærica terræ ſiue tota area terræ habetur, ſi ducatur diameter in peripheriam, puta 1718. milliaria in 5400. Habebit itaq; area terræ milliaria 9277200. Idem inuenies ſi duxeris 4. in aream circuli, quam iam diximus habere milliaria 2319300. Nam ipſa ſpheræ ſuperficies quadrupla eſt ad aream maximi circuli eiuſdem ſphæræ. Porrò ſolidum corpus terræ ſiue cubum eius habebis, ſi cubaueris diametrum, multiplicauerisq́ꝫ productum per 11. & quod hinc emerſerit diuiſeris per 21. Tunc enim quotiens dabit ſoliditatem terræ. Cùm autem diameter habeat milliaria Germanica 1718. erit cubus diametri huius milliariorum 5070718232. quæ per undecim multiplicata procreant 55777900552. quæ diuiſa per 21. relinquunt in quotiente craſſitudinem terræ, quæ ſcilicet eſt 2656090502. Tot habet craſſities terræ milliaria cubata. Quòd autem diameter terræ in cubum multiplicata non reddit illico craſſitiem terræ, hoc propterea fit, quòd diameter in ſe ducta primò conſtituit quadratam ſuperficiem, ac deinde ducta in quadratã ſuperficiem ſiue cubice in ſe ducta, conſtituit corpus cubicum, ſex æqualibus lateribus & ſuperficiebus conſtans, quod exceſſum aliquem habet ultra rotunditatem ſphæræ, id quod ex adiuncta figura deprehendere potes, ubi diameter circuli octo conſtans partibus in ſe ducta producit 64. partes quadratas. Tot autem partes



circulus non complectit̃, quum in quatuor angulis excedatur à quadrato. Idem iudicium eſt de continentia ſphæræ & corporis cubici. Propterea oportet exceſſum cubi quadrati auferre à cubo ſphærico, id quod in hunc fit modum. Diuide cubum quadratum per 21. & productũ multiplica per 10. & habebis exceſſum quo cubus quadratus excedit cubum ſphæricum. Ab iecto ergo illo exceſſu à cubo uero ſiue quadrato, relinquetur cubus ſphæricus ſiue ſoliditas ſphæræ. Exemplum: Diameter terræ habet milliaria 1718. q numerus cubice in ſe ductus, pcreat 5070718232.

&

& quidem diameter terræ tale conſtitueret corpus cubicum, ſi terra eſſet quadratæ figuræ. At cum illa ſphæricam habeat figuram, oportet abijcere exceſſum à corpore cubico, qui eſt ferè 2414627730. & relinquet capacitas ſphæræ terrenæ 2656090502. milliariorum. Alij per ſphæricam ſuperficiem quæ ſunt ſphęrę continentiam ſeu craſſitudinem in hunc modum. Ducatur ſuperficialis ſphæræ continentia in ſextam partem diametri: uel tertia pars ſuperficiei in ſemidiametrum. Vel, multiplicetur area maximi circuli in totam ſphæræ diametrum, & producti accipiantur duo tertia.

De ſolidis figuris.

INter ſolidas figuras primatum habet ſphæra omnium regulariſſima, quæ eſt corpus ſolidum regulare, unica ſuperficie terminatum, in cuius medio punctum aſſignatur, à quo ad ipſam orbicularem ſuperficiem omnes lineæ ductæ ſunt inuicem æquales. Imaginamur autem deſcribi ſphæram ex completo ſemicirculi circumductu, cum uideli-



cet ſemicirculi diametro manente fixa, eius dem circuli plana ſuperficies circumducitur. Diameter ipſius ſemicirculi axis appellatur, cuius extrema puncta, poli ſphæræ uocantur. Orbis eſt quoque figura ſolida, duabus tamen rotundis ſphæricisque ſuperficiebus terminata, utpote interiori, quæ concaua dicitur, & extrinſeca quæ conuexa nominatur. Harum ſuperficierum ſi idem fuerit centrum, orbis ille erit uniformis, id eſt, æqualis undique craſſitudinis. Sin diuerſa centra ipſæ ſuperficies habuerint, efficient difformem & irregularis craſſitudinis orbem, cuiuſmodi habent omnium planetarum cœli, ut in eorundem theoricis uidere licet, quorum di-



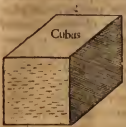
uerſo motu corpus planetæ aliquando accedere uidetur terræ & aliquando recedere ab ea. Deſcribuntur & aliæ ſolidæ figuræ irregulares tamen ab inæqualibus circuli ſectionibus circunductis ſuper immota chorda, à maiori ſectione corpus lenticulare, ad lentis ſcilicet ſimilitudinē craſſum, à minori uerò ſectione corpus oblongum inſtar oui ſolidum & ob id ouale dictum.



Superficies

Superficies quadrata deſcribit uaria corpora.

HAud aliter à planis & rectilineis ſuperficiebus, unico laterum manente fixo, completè circumductis, uariæ ſolidorum imaginantur cauſari figuræ, puta à quadrato efficiuntur rotæ oblongæ & latæ, item corpora regularia ſex quadratis ſuperficiebus terminata, quæ propriè Cubi appellantur. Ab altera uerò parte longiori circum alterutrum longiorum laterum circumducto quadrangulo, abſtrahitur figura columnaris, quæ & cylindrus appellatur.





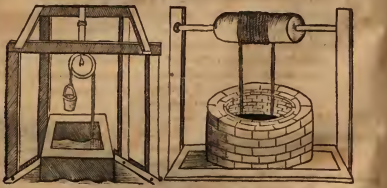
Item à rectangulo triangulo circum alterum laterum rectum comprehendentium angulum, completa reuolutione circumducto, pyramis efficitur, cuius inferior & plana ſuperficies à circumuoluto latere deſcripta, baſis eiuſdem pyramidis appellatur: communis uerò concurſus rotundę & in aciem tendentis ſuperficiei, uertex ſiue conus dicitur. Nō aliter de reliquis planis & rectilineis quibuſcunque figuris iudicandū eſt, quæ infinitæ ſunt & huic noſtro inſtituto parum utiles.



De mēſuratione huiuſmodi corporum, tales dantur regulæ. Quando uis metiri rectangulū cubum, duces unum cubi latus in ſe cubicè, & craſſitudo eius producetur. Eſt enim latus ipſius cubi radix eiuſdē cubica, quæ primùm in ſe ducta quadratum efficit, & rurſum per idem quadratum multiplicata cubum conſtituit cuius eſt radix. Sit quadratum cuius unumquodque latus habeat pedes 6. Sex autem in ſe ducta menſurant ſuperficiem illā quadratā, quæ habet pedes 36. Volo deinde habere totam cubicſ illius corporis craſſitudinem, duco 6. in 36. & proueniunt 216. quæ menſurant cubum illud. Quòd ſi rectangulū illud ſo!idū altera parte longius fuerit & oppoſita latera æqualia, inquire primùm aream latitudinis, & duc eam in longitudinem & habebis totius illius columnaris corporis craſſitudinem: puta latitudo ſit 5. pedum, longitudo autem 12. erit area latitudinis 25. quæ ducta in 12. producit 300. totam columnæ continentiam. Sin corpus columnare habuerit duas diuerſas latitudines, puta una eſt pedum 5. altera uerò pedum 6. longitudo autem pedum 12. duces primùm unam latitudinem in alteram, 5. ſcilicet in 6. quæ faciunt 30. deinde multiplica 30. per 12. & habebis craſſitudinem, nempe pedes 360. Vel duc 5. in 12. & prouenient 60. quæ multiplicata per alterum latus 6. reddunt quoque 360. Item eſt murus aliquis cuius craſſities tenet 3. pedes, latitudo 20. altitudo uerò 12. & habet feneſtrā uel portā altā 6. pedibus & latā 5. quot pedes habebit craſſitudo muri? Duc primùm craſſitudinem 3. in latitudinē 20. & habebis 60. Hæc multiplica per altitudinem 12. & productū 720. oſtendet muri continentiam. Sed quia feneſtra aliquid minuit de muro, duces



craſſitiem muri 3. in latitudinem feneſtræ 5. & productum 15. multiplicabis per altitudinem 6. & quod prouenit 90. oſtendet totum ſpacium quod occupat oſtiū uel feneſtra. Hoc ſublato à 720. muri integritate, manebit reſiduum 630. Tot enim pedes habebit uerus murus. Hoc pacto poſſet inueniri capacitas alicuius putei ad regularem quadrati figuram extructi, puta, ſi latitudo unius lateris duceretur in longitudinem, ac deinde productum ſiue area illa duceretur in longitudinem. Et ſi tibi conſtaret quot menſuræ adæquarent unum pedem cubicum, poſſes conſequenter per multiplicationē inuenire quot congij aut urnæ aut aliæ certæ menſuræ implerent totum puteum. Quòd ſi puteus fuerit rotundæ figuræ atq; uniformis undiquaq; craſſitudinis, operaberis pro eius capacitate inuenienda in hunc modum. Duc circumferentiam in altitudinem & ſummæ prodeunti adde bis aream circumferentiæ, & habebis ſuperficiem concauam atq; utranq; baſim. Et ſi ulterius totam capacitatem habere uolueris, duc aream circumferentiæ in putei altitudinem. Quòd ſi diameter fundi minor ſit diametro ſuperiori, fiat æquatio, medietate ſcilicet exceſſus maioris addita minori, & queratur tunc area fundi ſeu baſis, multipliceturq; per eam altitudo putei.



Exemplum de puteo quadrato. Sit puteus aliquis quadrangulus rectangulus, cuius unumquodq; latus ſit pedum ſex, longitudo autem pedum 16. Duco itaque latus ſex in longitudinem 16. & productum 96. duco rurſus in longitudinem 16. & inuenio totam eius capacitatem, nempe pedes 1506. Et ſi pes quadratus faciat tres menſuras uſuales, continebit puteus menſuras 4518.

Aliud exemplum de puteo rotundo, qui habet ſe per modum uaſis uinarij, quod ubique uniformem habet craſſitudinem, definitq; in duas baſes ſeu fundos: huius primùm quærimus concauam ſuperficiem, ducendo circumferentiam in altitudinem, ut ſi circumferentia habeat 22. pedes & altitudo 32. habebit tota ſuperficies concaua in altum extenſa pedes 704. Aream uerò duplicis

baſis

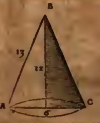
baſis inuenies (ut ſuprà docuimus) per multiplicationem medietatis circumferentiæ in medietatem diametri. Diameter oſtendit circumferentiam, ſi ipſa tripletur & triplato addatur ſeptima pars diametri. Continet enim circumferentia diametrum ter & ſeptimam eius partem. Vnde ſi circumferentiæ abſtuleris uiceſimam ſecundam partem, remanentis tertia pars diametrum indicabit, ut in propoſito noſtro exemplo, quando circumferentia habet 22. pedes, diameter habebit ſeptem pedes, area autem 38½ pedes. Hanc aream circumferentiæ duc in altitudinem uaſis ſeu putei, nempe in 32. & inuenies totam uaſis ſeu putei capacitatem, pedes ſcilicet cubicos 1232. Medietas quæ eſt in numero areæ accipit medietatem altitudinis, uidelicet 16. Quòd ſi ſuperficies latitudinis in una corporis extremitate maior fuerit quàm in alia, oportet ex ambabus inueſtigare tertiam hoc pacto. Subtrahe minorem à maiore & habebis earundem differentiam, cuius medietatem ſubtrahe à ſuperficie maiore, reſiduum uerò adde ſuperficiei minori, & producti totius medietas dabit latitudinis ſuperficiem, quam in longitudinem ducas & prouenict corporis ſoliditas.



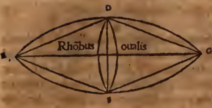
Exemplum. Sit ſuperficies latitudinis maior ſiue area maioris circuli 40. minor autem 24. erit differentia 16. Harum medietate 8. ſubtracta à 40. relinquuntur 32. Hæc ſuperficiei minori ſcilicet 24. addita, efficiunt 56. Harum medietas, nempe 28. uaſis latitudinem ſeu aream competentem oſtendit, quæ ducta in longitudinem, quæ exempli gratia ſit 12. procreat 336. craſſitudinem dimidij uaſis, quæ duplicata reddit capacitatem totius uaſis nempe 672.

Oruntius Fineus doctiſſimus mathematicus de huiuſmodi irregularibus corporibus metiendis ſic ſcribit: Cum ſolidum aliquod irregulare fuerit, illud aut deficit à regulari aut abundat. Si deficiat, ipſum complendum eſt per laterũ obſeruatum concurſum, & deficientes partes (ac ſi forent ſolidæ) menſurandæ, atque à totius corporis menſura tollendæ. Si autem ipſa ſolida abundauerint ſupra regularem figuram, metiatur regularis, dein ſuperabundans craſſi-

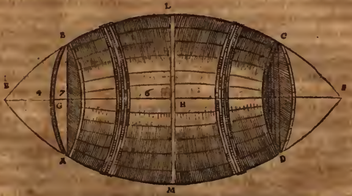
ſudo atque ſingula ſimul tandem componantur. Sunt enim figurarum ſolidarum infinita penè diſcrimina, & ſuperuacaneum eſſet ſingularum dimēſiones proprio exprimere documento. Diſcretum menſoris ingenium & aſſidua eiuſcemodi rerū frequentatio multa ſuppeditat. Ponit autem de uaſe huiuſmodi exemplum. Sit dolium duobus circulis, quorum dimetiētes a b & c d, rectę ad inuicem æquales unà cum curuilinea ſuperficie terminatum. Compleatur itaque rhombus curuilineus ſiue figura oualis in plano quopiam, ſumpta diametrorum a b & c d atque l m quantitate, uel applicatis in longum conuexi flexilibus ad hoc præparatis regulis. Quibus ita ordinatis, ſubtendatur axis e f per centrum h, dirimens biſariam rectam quidem a b in puncto g & oppoſitam c d in puncto i. Metire deinde conum, cuius baſis eſt circulus a b, uertex autem recta g e. Hæc autem menſuratio fit, ſi duxeris aream baſis regularis pyramidis in tertiam altitudinis partem: hinc enim conflabitur pyramidis craſſitudo. Altitudo pyramidis regularis, ſeu recta à cono ſiue uertice pyramidis in baſim perpendiculariter deſcendens ſic inuenitur. Duc pendulum pyramydis latus in ſe & numerum productum ſerua. Deinde multiplica ſemidiametrum circuli, quem deſcribit baſis, per ſe, & productum aufer à numero prius ſeruato, reſiduiq́ numeri quadratam extrahe radicem. Nam ea erit uera pyramidis altitudo. Rurſum duc aream in altitudinem, & tertia pars erit craſſitudo coni ſiue rotundæ pyramidis. Porrò ſi conoidā uolueris habere ſuperficiem, duc pendulum pyramidis latus in dimidium circumferentiæ baſis, & productum indicabit conoicam ſuperficiem, cui iuncta baſis area, oſtendit uniuerſam coni ſuperficiem. Exemplum. Sit conus a b c, cuius altitudo ſecundum ſuperficiem a b ſit pedū 13. ſemidiameter autem baſis ſit pedum 5. Ducitaq́ 13. in ſe & habebis 169. deinde duc & 5. in ſe, & productū 25. aufer à 169. & relicti 144. radix quadrata eſt 12. perpendicularis ſcilicet b d. Area uerò circuli a c ſiue baſis eſt 78 & $\frac{4}{7}$ eiusq́ circūferentia 31 $\frac{3}{7}$ Et ut conſequenter habeas coni craſſitudinem, duc 78 $\frac{4}{7}$ in 12. & producti 942 $\frac{6}{7}$ tertia pars, nempe 314 $\frac{2}{7}$ oſtendet pyramidis rotundæ craſſitiem. Si rurſus uolueris habere conoidam ſuperficiem, duc latus a b ſcilicet 13. in dimidium circumferentiæ baſis (eſt autem circumferētia 31 $\frac{3}{7}$ cuius medium 15 $\frac{5}{7}$) & habebis propoſitum, nempe 204 $\frac{2}{7}$. Quòd ſi rhombum ſolidum habere uelis, qui ex duobus conſtat conis, duplicabis craſſitudinem coni nempe 628 $\frac{4}{7}$ Superficies uerò rhombi habebit 408 $\frac{4}{7}$. Huic prętere a rhombo rotūdo adijcitur & rhōbus curuſlineus ſiue oualis, quæ in ſua craſſitudine dupla eſt ſecundum Archimedem ad rhombum rotundum. Vt cùm rhombus rotundus habet craſſitudinem 628 $\frac{4}{7}$ pedum, rhombus oualis







continebit pedes 1257$\frac{1}{7}$. Et ſi ſuperficiem eiuſdem rhombi habere uolueris, multiplicabis arcum e d g in dimidiam circumferentiam circuli, cuius diameter eſt d f. Vt ſi ſit recta d f pedum 10. arcus autẽ e d g 26$\frac{2}{3}$ & medietas circuli 15$\frac{5}{7}$ proueniet ſuperficies 419$\frac{1}{21}$. Ex his doctiſſimus Oruntius quærit capacitatem uaſis uinarij in hunc modum. Accipe uniuerſam rhombi curuilinei e l f m craſſitudinem, & ſubtrahe ab ea portiones extra uas ultrò citroq́; comprehenſas, utpote a b e & c d f & relinquetur dolij magnitudo. Quantitatem uerò portionis abijciendæ a b e uel c d f inuenies hoc modo.



Vide quam rationem habet recta ex g f (in noſtro exemplo habet 16.) & f h (habet autem 10.) compoſita, ad ipſam f g (16. ſcilicet,) eam ſeruat portio a b e ad conum, (qui habet pedes 51$\frac{1}{3}$) Pone itaque 16. per regulam de tri primo loco, 26. ſecundo, & 51$\frac{1}{3}$ tertio, multiplicatoq́; tertio per ſecundum prouenient 1334$\frac{2}{3}$ quæ diuiſa per primum procreant in quotiente 83$\frac{5}{12}$. Tanta eſt ſectio ſolidorum pedum a b e. Hanc portionem aufer bis (nempe 166$\frac{5}{6}$) à totali rhõbi curuilinei e l f in craſſitudine, quæ eſt 1047$\frac{13}{21}$ & relinquẽtur 880$\frac{11}{14}$ pedes cubici pro tota uaſis capacitate. Quòd autem totus rhombus curuilineus habeat pedes 1047$\frac{13}{21}$ patet, nam conus cuius baſis circulus habet diametrum l m 10. pedum, altitudinem uerò h e itidem 10. pedum, inuenitur pedũ cubicorum 261$\frac{19}{21}$ quæ duplata faciunt dimidium rhombi curuilinei e l m pedum 523$\frac{17}{21}$ quæ rurſum duplata faciunt totum rhombũ curuilineũ 1047$\frac{13}{21}$ pedum cubicorum.

Quomodo dolia ſeu uaſa uinaria menſurentur.

HAbent Germani in diuerſis locis uarios modos uiſorãdi uaſa. Sic enim uulgo uocant artem metiendi uaſa. Verior & certior modus eſt, quod inæqualitas uaſis redigatur ad æqualitatem, hoc eſt, latitudo uaſis, quę ſub orificio plerunque maior eſt quã in orbicularibus extremitatibus, diligenter obſeruet, rationeque habita ad extremitates, media inueniatur latitudo, quę maior ſit latitudine extremitatum orbicularium & minor latitudine ſub orificio deprehenſa, id quod exceſſus inter maiorem & minorem latitudinem inuentus & dimidiatus, minorique latitudini additus oſtendit, uniformemque uaſis facit craſſitudinem. Hac latitudine inuenta, aduerte diligenter diametrum, ex diametro quære circulum & ex circulo aream. Diameter autem oſtendit circulum ſeu circumferentiam ſi tripletur & triplato addatur ſeptima pars diametri. Area autem habetur, ſi multiplicetur medietas circumferentiæ in midietatem diametri. Quod enim hinc prouenit, aream oſtendit. Exemplum. Habeat denſitas uaſis ſiue diameter ſub orificio octo pedes, duæ autem extremæ & rotundæ baſes habeant ſingulæ in ſua diametro ſex pedes, erit media latitudo ſeptem pedum. Porrò longitudo uaſis ſit undecim pedum. Quot habebit nunc pedes tota craſſitudo uaſis? Quære primùm circumferentiam diametri. Ea autem eſt (ſi rectè egeris) 22. Horum medietas ducta in medietatem diametri, id eſt, ſi 11. ducantur in $4\frac{1}{2}$ proueniet area circuli, nempe $49\frac{1}{2}$. Hæc ducta in longitudinem uaſis, manifeſtat totius uaſis capacitatem, quæ erit $544\frac{1}{2}$ pedum. Magiſtri uerò artis uiſoriæ hoc idem huiuſmodi explicant uerbis.

Cùm uolueris uiſorare dolium aliquod, accipe in primis uirgam, quæ duo habeat latera, pro latitudine & longitudine uaſis adaptanda. Latus in quo latitudo ſiue diameter uaſis eſt inſcribenda uocetur A. Aliud uerò latus in quo longitudo uaſis eſt ſignanda, appelletur B. Accipe etiam uas aliquod paruum, rotundum & regulare, quod capax ſit quatuor menſurarum uſualium, eiusque diametrum circino exceptam transfer ad uirgam, imprimendo ſcilicet eam lateri A quoties potueris, decies uel duodecies. Quo facto, quamlibet diuiſionẽ diuides ulterius in quatuor partes, quarum quælibet deſignabit unam menſuram. Poteris quoque unamquanque menſuram ſubdiuidere in ulteriores partitiones, atque omnes illas diuiſiones per inciſuras & numeros ſignare in uirga.

Diametro itaque in hunc modum ſignata in uirga, excipies deinde uaſculi profunditatem cum circino, atque inſcribes in latus uirgæ B quoties potueris, ſubdiuidesque unamquanque profunditatis menſuram in quatuor partes, & rurſum partes illas per inciſuras diſtribues in tot ſectiones, in quot eas diuiſiſti, quum latus uirgæ A ſignares.

Virga itaque in hunc modum parata, applicabis eam uſui, tali ingenio. Redige in primis uaſis inæqualitatem ad æqualitatem, eo modo quo iam diximus. Deinde accipe cum uirga A diametrum uaſis redacti ad æqualitatem, &

aduerte

aduerte diligenter quot illa ſectiones ſeu inciſuras abſcindat in uirga. Illa enim diameter, dabit aream uaſis. Siquidem qualis eſt proportio unius quartæ ſignatæ in uirga ad diametrũ inuentã in maiori uaſe, talis eſt ꝓportio illius diametri ad ſuam aream. Quod exemplo tali intelliges. Sit pars una uirgæ (quæ ſcilicet continet quatuor menſuras uſuales) diuiſa in trigintaduas inciſuras, diameter autem uaſis menſurandi habeat tres quartas & ſedecim inciſuras, una quarta continente trigintaduas inciſuras. Diſponam ergo reſolutam ad regulam de tri in hunc modum. Vna quarta ſiue diameter uaſis minoris, tenet uicem primi numeri, atq; ideo ſoluenda eſt in trigintaduas inciſuras.

Secundus numerus eſt diameter uaſis metiendi. Hic autem in exemplo propoſito ſit, tres quartæ & ſedecim inciſuræ, quæ in uniuerſum faciunt centũ & duodecim inciſuras. Nunc qualis proportio eſt unius quartæ ad diametrum uaſis, talis eſt proportio diametri uaſis ad aream uaſis, id quod per regulam de tri ſic inuenitur: 32. 112. 112. 392. Quapropter ſi 392. rurſum diuiſero per triginta duo prouenient quartæ areæ. Et ſi aliquid reſiduum manſerit, reſeruo illud, ſubſcribamque triginta duo, ut ſi octo reſiduæ fuerint inciſuræ, illas ſic notabo $\frac{8}{32}$ quæ faciunt unam menſuram. Quòd ſi in prima diuiſione, qua numerus reſultans ex ductu centũ & duodecim in centum & duodecim diuiditur per triginta duo, aliquid reſiduum manſerit, illud non multum curandum eſt. Faciunt enim triginta duo talis multiplicati numeri unam tantum inciſuram. At ſi quis curioſius uellet operari, nec iſtæ minutiæ erunt negligendæ. Taliũ enim numerorum triginta duo colligunt unam inciſuram in quotiente, quarum inciſurarum octo faciunt menſuram unam, quando ſcilicet una quarta diſtributa eſt in ipſa uirga in triginta duas inciſuras. Inuenta autem prædicto modo area uaſis, inueſtiganda eſt conſequenter profunditas eius aut ſi mauis longitudo uaſis iacentis, de uno fundo circulari ad alium, idque per partem uirgæ b & diligenter aduertendum quot illa contineat quartas & quartarum inciſuras. Qua reperta, multiplicanda eſt ipſa profunditas in latitudinem ſiue aream, & habebitur tota capacitas.

Exemplum. Sit area decem quartæ & $\frac{20}{32}$ inciſuræ, profunditas uerò ſeu longitudo contineat octo quartas & $\frac{12}{32}$ inciſuras. Duco itaque decem in octo & habeo octoginta quartas: deinde duco decem in $\frac{12}{32}$ & colligo $\frac{120}{32}$. Similiter duco octo in $\frac{20}{32}$ & ueniunt $\frac{160}{32}$ quæ addo ſimul & habeo $\frac{280}{32}$. Poſtea diuido 280. per ſubiectum denominatorẽ trigintaduo, qui quoties in ducentis & octoginta inuentus fuerit, tot quartæ ſunt prioribus adijciendæ, ſcilicet octo. Quo facto, colligo octoginta octo quartas & $\frac{24}{32}$ id eſt, tres menſuras. Vltimò duco fractionem in fractionem, nempe $\frac{20}{32}$ in $\frac{12}{32}$ & colligo $\frac{240}{1024}$ id eſt, ferè unam quartam. Poteris etiam ſic agere. Redige tam profunditatem quàm aream in inciſuras per triginta duo & adde cuique ſuas inciſuras, ſcilicet $\frac{12}{32}$ & $\frac{20}{32}$. Deinde duc profunditatem in aream, & quod prouenit diuide per triginta

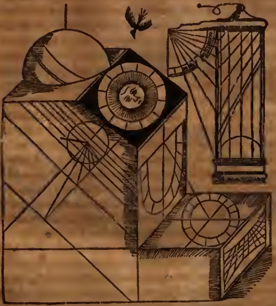
duo (non

duo (non curando de reſiduo ſi quod fuerit) & habebis in quotiente 2847 [illegible] quę iterum diuide per triginta duo & habebis in quotiente octoginta octo quartas: reſiduum uerò erit $\frac{31}{32}$ id eſt, penè una quarta. Et hic modus eſt ualdè certus & facilis.

FINIS LIBRI PRIMI.

DE OMNIVM GENE-rum Horologiorum delineatione, com poſitione & fabricatione, Liber ſecundus.

Autore [redacted].



PRAEFATIO SEBA- [redacted]in librum compoſitionis horologiorum.

APud ueteres & primi ſeculi homines, quando omnia ſimpliciter gerebantur, & multi hominum pecudum more uiuebant, opus dei, quod ille per cœlos operatur, parum aduertentes, nullæ habebantur diei partes, niſi quòd ueſpere & mane erat dies unus: ueſpere cubitũ eundum, & illuceſcente aurora è lecto proſiliendum ratione ſuggerente iudicabant: diſcernebatq́; in hunc modum meridies ortum ab occaſu. Vnde & dominus in lege Moſaica ſacrificia matutina duntaxat & ueſpertina ſibi offerri præcepit, nulla alia ad ea determinata hora. Horologia tunc nulla habebantur, quæ diem in certas diſtinguerent partes. Præterea à ueſpera uſq; ad ueſperã iubebatur celebrari ſabbatiſmus. Quod tamen Iudæi moderni obſeruandum putant ab hora ſexta poſt meridiem, uſq; ad ſequentis diei horam ſextam poſtmeridianam, ſabbatum atq; integram cœli reuolutionem ueluti incarcerantes duabus certis metis atq; temporis momẽtis, neſcientes Iudæis qui in Chaldæa aut Aſſyria ſunt, cùm hic incipit ſabbatum, ſextam ſabbati partem iam abſumptam, id quod ob regionum accidere ſolet longitudinem. Indicat Macrobius Romanos olim huiuſmodi habuiſſe diei partes. Poſt medium noctis ſequebatur gallicinium, quòd tum galli canunt: deinde diluculum cùm incipit cognoſci dies, quod & crepuſculum matutinũ, hoc eſt, lux dubia, uocari ſolet: inde mane, cùm dies eſt clarus, quòd ſcilicet ab inferioribus locis, id eſt, à Manibus exordiũ lucis emergat, uel quòd cum ſole emergente manet & fluat dies ab oriente. Sequitur inde meridies, hoc eſt, diei medium: inde appetit occiduum tempus, quod & ſerum dici & tempus ſerotinum uocatur, & nox ſuprema tempeſtas, quæ eſt ſolis occaſus, deinde ueſpera ſeu ueſper à ueſpero ſtella. Ab hoc tempore prima fax noctis, deinde nox concubia ſeu concubium, à cubando ſiue conticinium, quòd tum omnia taceant, ſiue nox intempeſta, quòd tum tempus agendi nullum ſit. Hæc apud Romanos. Vetuſtiores uerò & primi homines, potiſſimum qui fuerunt ante & aliquantiſper poſt diluuium, qui multos uiuebant annos non erant tam curioſi & parci temporis expenſores, ut nos, qui has minutias ob uitæ noſtræ breuitatem non negligendas putamus & rectè quidem ſi actio ſit bona & utilis, præſertim cùm tunc adhuc extarẽt multæ aliæ artes adinueniendę, quæ hominum uitæ fouendæ magis neceſſariæ erant, quam dierum noctiumq́; in partes diſcriminatio. Nam durauit mundus mille annis & ſuprà, priuſquam homines inueniſſent culturam uini, contenti potu aquæ, & cibo fructuum terræ naſcentiũ, iuxta illud Gen. 1. הִנֵּה נָתַתִּי לָכֶם אֶת כָּל עֵשֶׂב זֹרֵעַ זֶרַע אֲשֶׁר עַל פְּנֵי כָל הָאָרֶץ וְאֶת כָּל הָעֵץ אֲשֶׁר בּוֹ פְרִי עֵץ זֹרֵעַ זָרַע לָכֶם יִהְיֶה לְאָכְלָה Id eſt, En dedi uobis omnem

bis omnem herbam producentem ſemen, quæ eſt in ſuperficie uniuerſæ terræ, atq; omnem arborem in qua eſt fructus arboreus & quæ producit ſemen, ut ſit uobis in cibum. Incertum ergo eſt, an primi homines ante diluuium uſi fuerint pane ex ſeminibus frumenti confecto, quum hic herbæ & fructus arborei illis in cibum præſcribantur, niſi fortaſſe in paradiſo fructibus tantum, poſt eiectionem autem è loco uoluptatis, uſus panis inuentus fuerit, iuxta illud, In ſudore uultus tui ueſceris pane &c. Et quot alias artes putas in illo primo ſeculo ignoratas, quando homines illius temporis uini plantationem ignorabant, ſine quo homo commodè uiuere nequit, iuxta illud, uinum lætificat cor hominis? Certè non parum gloriantur Ægyptij apud ſe natos Oſirim & Iſidem parente Chameſe, qui eſt Cham filius Nohę, qui frumentum ſua ſponte in agris ortum inuenientes, uitæ accommodauerunt, monſtraueruntq; mortalibus ſeruandi ſeminis rationem, terræq; iterum condendi, antea ſtomachi rabiem carnibus beſtiarum & fructibus arborum ſedantes. Conceſſit & propterea Oſiris in Paleſtinam, & cœpit docere uſum ſeminis ac inde reuerſus in Ægyptū inuentoq; aratro & his quæ ad agriculturam pertinent, ſenſim uniuerſum peragrauit orbem, homines docens quæ ipſe inuenerat: quare & poſtea unà cum ſorore pro deo coli cœpit. Romæ non minus annis trecentis ignorata putantur horologia etiam cùm iam diu Hebræis in uſu fuiſſe ſacræ teſtentur literæ. Nam tempore Ahaz regis Iudæ, quando Roma condita creditur, Scioterion Hieroſolymis habebatur, quòd quartus Regum liber מַעֲלוֹת אָחָז uocat, id eſt, aſcenſiones ſeu gradus Ahaz. Ionathan autem interpres Chaldæus appellat illud צוּרַת אֶבֶן שָׁעַיָּא id eſt, figurā lapidis horarum, fortaſſis quòd hemicyclium eſſet excauatum, quale Beroſus Chaldæus inueniſſe ſcribitur, aut ſcaphe & σκάφιον ſiue hemiſphærium, quale Ariſtarchus Samius excogitauit. Nam erat primò apud antiquos concha hemicyclea, lineis debita ꝓportione diſtincta, cui prælongus ex ære aut ligno baculus ſoli oppoſitus ſupereminebat, & eius umbra in lineas incidens, horas oſtendebat. Per oppoſitum baculum intellige ſtylū axim mundi repręſentantem, & utrunq; polum oſtēdentem, in quem radij ſolis, ſole æquatori ſuppoſito, ad angulos rectos incidunt. Vocantur aūt omnia horologia ſolaria generali appellatione ſcioteria, quod ex ſolis umbilici, qui gnomon uocatur, umbra horæ cognoſcantur. Hic rurſum per umbilicum intellige axim mundi, aut baculum axim repręſentantem, qui ſphæræ mundi tenet medium, habetq; uniuerſi centrum, haud ſecus quàm umbilicus in homine microcoſmo, medium tenet locum. Sed cum non in omnibus horologijs ſolaribus axis mundi horam ſua umbra oſtendat, maximè in aſtrolabio, cylindro, quadrante, zodiaco, anulo et ſimilibus penſilibus inſtrumentis, utimur in illis gnomone quodā & regula alia, puta foramine in anulo, pinnulis in aſtrolabio, perpendiculo & pinnulis in quadrāte, brachio in cylindro, &c. per quæ depręhendimus eleuationem ſolis ſupra horizontem, atq; radio ſolis adhibito gradui ſigni cæleſtis, aut margarita adaptata eidem ſigno & gradui, exploramus diei horam. Fallunt tamen ea inſtrumenta ſcrutatorem non parum

circa meridiem, quòd ſol una aut duabus horis ante & poſt meridiem lentè in parallelis horizontalibus circulis aſcendat deſcendatq́. Sunt ergo ea horaria quæ per umbilicum partes diei oſtendunt multo certiora & commodiora pen ſilibus inſtrumentis, quum umbra umbilici in ſuperficie æquatoris cadat in ſectiones æquas, extra autem ſuperficiem illam uerſus ſeptentrionem ſecundū obliquam circuli horizontalis & meridianorum interſectionem, horariæ illæ diuiſiones à parte ſeptentrionis tardè pauxillumq́ contractiores fiant. Et hæc quidem ſcioteria primùm ut diximus à ueteribus ſunt adinuēta, quandoquidem uiderunt præſentia ſolis ſuper terram ſeu hemiſphærium dies conſtitui, aliquando longos & aliquando breues, uiciſſim in horis creſcentes & decreſcentes, maximè apud eos, qui extra æquatorem ſuam nacti fuerunt manſionem. Et de his nobis potiſſimum ſermo erit in hoc libro. Tametſi eorum inſtrumentorum, quorum uſus nocturno tempore lunæ & aſtris accommodatur, mentionem quoq; facturi ſimus. At cùm illa omnia in nubilo nullas indicarent horas, ſunt & à ueteribus ex aqua conquiſitæ horologiorum rationes primūq; à Cteſibio Alexādrino, homine ingenio pſpicaci, qui conſtituit cauū ex auro perfectum, aut ex gemma terebrata. Ea enī nec terūtur percuſſu aquę, nec ſordes recipiunt ut obturentur, ſed æqualiter per id cauum influens aqua ſubleuabat ſcaphū inuerſum in quo regula collocata & uerſatile illud ſcaphū denticulis æqualibus ſunt perfecta, qui denticuli alius alium impellentes, uerſationes modicas & motiones faciebāt, unde diei partes



dici partes cognoſci & diiudicari poterant. Alij ſcribunt Scipionem Naſſicam primùm aqua diuiſiſſe horas dierum & noctium, quod & ipſum ex conſuetudine noſcendi horas ſolares à ſolc ſolarium cœptum eſt uocari. Ponebāt autem quidam uaſa ænea aquis plena, quantumq́ in aliud uas cecidiſſet aquarum, cùm ad inſtincta inſpexiſſent ſigna quid temporis elapſum fuiſſet intelligebant, easq́ à perforati uaſis ſi[illegible]ne clepſydras appellarunt. Vnde ſæpe legimus, oratoribus tribus aut quatuor clepſydris, dicendi tempus præfixum fuiſſe, quibus exhauſtis amplius dicere uetabātur. Sonat autē clepſydra, Græca uox, furtū aquæ, quod horologium illud furetur aquam & guttatim infundendo per gracilem fiſtulam ſeu anguſtum foramē de uaſe in uas emittat. Alij ſcribunt, illud uas quoddam fuiſſe uitreum, graciliter fiſtulatū, quod æqualibus dimenſionibus horas ſignatas oſtendebat, ad cuius etiam fundū foramen erat, quod aquā guttatim emittebat, ſicq́ horæ elapſæ per aquę diminutionem deprehendebantur. His noſtra tēpeſtate ſucceſſerunt horologia è uitro fabrefacta, quæ harenulam ſiue albicantem puluiſculum, quo horæ ſigillatim inuertendo notantur habēt incluſum, qui per foramen paruum ſenſim delabitur ex parte ſuperiore in inferiorē. Eſt & aliud hodie horologiorū genus, quod miro artificio & penè diuino ingenio eſt adinuentum produciturq́ ex ferro, rotulis denticulatis & ponderibus libratis ad horas diſtinguendas, mōſtrandas & ſonandas: quod horologium ſub tecto uocant. Nam ſolari radio non eget, & noctu æquè ut interdiu ſuum complet curſum & miniſteriū: cuius uſum & artificium ueteres quidem ignorauerūt. Non enim cōtinuò apud ueteres cunctæ artes tā liberales quàm Mœchanicæ ſunt ad amuſſim adinuentæ, ſed ſucceſſores priſcis inuentoribus ſemper aliquid ſuperaddiderunt. Sunt deinde & uiatoria penſilia, quale eſt cylindraceum, quadrās, anulus & ſimilia, quę ad ſolem ſuſpenſa, per umbram horam diei reddunt. Qua autem ex cauſa ueteres moti, diem naturalem, quæ ſcilicet una reuolutione ſupremi ſenſibilis cœli perficitur, in uigintiquatuor partes ſeu horas diſcreuerint, & non in plures aut pauciores, mihi planè non conſtat, niſi fortè ob planetarum dominium id putes factum, quos non modò hebdomadæ diebus uerùm & dierum noctiumq́ horis præfecerunt. Is autem numerus hebdomadum quenq́ planetam ſuo reſtituit diei & horæ. Sed de his ſatis: nunc librum ipſum aggrediemur, & primùm quidem docebo ſimpliciū horologiorum deſcriptionem, & deinde quo pacto ſigna zodiaci, quantitas dierum & noctium, itemq́ horæ peregrinę inſcribātur. Vltimò quo modo in qualibet regione poli atq́ æquatoris inueniatur altitudo.

DE OMNIVM GENERUM Horologiorum compoſitione & fabricatione Liber ſecundus, iam tertiò ab autore [redacted] recognitus & locupletatus.

Theorica quædam breuis & utilis de circulis cœleſtibus, ſphæram in æquas atq́ in inæquales ſecantibus portiones, compoſitioni omnium horologiorum cõmodiſſimè inſeruiens: Caput I.

SOLENT Aſtronomicæ diſciplinæ periti, ſphęram cœleſtem, præſertim octauam & nonam, primumq́ mobile, ſua imaginatione in duas æquales, & item duas inæquales partiri portiones: unde duplices quoq́ ſuboriuntur circuli, maiores & minores: maiores ex æquali, minores uerò ex inæquali conſurgunt diuiſione. *Circuli minores.* Minores ſunt omnes paralleli extra æquinoctialem corpus ſphæricum ambientes, polos mundi pro centris habentes: ut ſunt duo tropici ſolares, arcturus, & circuli dierum quos ſol ſuo motu diurno quotidie diuerſos deſcribit. tam & ſi quis curioſius hunc motum animaduertat, inueniet illum efficere unam perpetuam ſpiralem lineam à capite arietis uſq́ ad punctum tropici ſeptentrionalis & rurſum à puncto illo uſq́ ad caput Libræ, ſicq́ ab æquatore ad Capricornum. Sed nos hic fingimus cum uulgo Aſtronomorũ tot circulos parallelos inter æquatorem & utrunq́ tropicum, quot ſunt dies intermedij. Hos tamen circulos, cùm inſtituto noſtro parũ conducant, hic miſſos facimus, & ad maiores nos conuertimus. *Circuli maiores Aequinoctialis.* Igitur inter maiores circulos cœleſtes, Æquinoctialis, quẽ Græci ἰσημερινὸν & Hebræi [illegible] uocant, ut dignitate alios antecedit, ita huic noſtro negocio, quod de horologiorum confectionibus parandis ſuſcepimus, cõmodiſſimus quoq́ eſt, atq́ præcipuè inſeruit. Hũc ſol in principio Arietis & Libræ motu ſuo naturali & diurno, reuolutione ſcilicet primi mobilis deſcribit, diuiditurq́ famoſa illa menſura, *Menſura famoſa.* qua & Aſtronomi & Geometræ utuntur, in 360. gradus, ex quibus cuilibet horæ æquali quindecim reſpondent. Hic circulus cùm regulariter moueatur ſuper polis mundi qui & centra eius ſunt, & in omni horizonte uniformiter aſcendat atq́ deſcendat, ubiq́ locorum & in omni horizonte recto & obliquo medius ſit ſupra hemiſphærium & medius infra, ſolus idoneus inuenitur per quem horaria cõſtituantur, horæq́ æquales diurnæ & nocturnę accipiantur. Nam imaginamur 12. circulos maiores, hunc æquatorem ad angulos rectos interſecãtes, *Circuli horarij.* à polo ſcilicet arctico per æquinoctialẽ ad polum antarcticũ traductos, qui æquinoctialem ipſum omnesq́ alios parallelos in uiginti quatuor

tuor locis trāſeuntes, à ſe inuicem quindecim gradibus diſtant, horarumq́ æqualium diſcrimina efficiūt. Circulos autem hos zodiacum, uerticalem, (hoc eſt, qui tranſit per uerticem & interſecat horizontem in oriente & occidente ad angulos rectos) & horizōtalem inæqualiter ab æquatore diſtantes, in 24. inæquales ſecant partes. Nam partes polis propinquiores, cōtractiores fiunt: quæ autem æquatori uiciniores inueniuntur, diſtinctiora habent interualla. Vnde colligitur, horizontem obliquum & item circulū uerticalem (qui ut iam diximus, tranſit per zenith noſtrum & interſectionem æquinoctialis cum horizonte) & quemuis alium circulum obliquū, à prædictis diuiſionibus æquatoris æqualibus, inæquales accipere diuiſiones. Quæ ut omnia clarius intelligas, finge te eſſe ſub æquatore, ubi uterq́ polus iacet in circulo horizōtis, & æquinoctialis eſt circulus uerticalis. Ibi ſemicirculus meridianus eſt linea horæ 12. diurnæ. Semicirculus uerò horizontalis orientalis eſt linea horæ ſextæ matutinæ, ſicut alius ſemicirculus eiuſdem circuli eſt linea horæ ſextæ ueſpertinę. Conſequenter finge inter ſemicirculum horizontis orientalem & ſemicirculū meridianū & alios quinq́ ſemicirculos firmos & immobiles, ſicut & horizōtalis & meridianus ſemicirculi immobiles ſunt, diſtantes ſinguli ab altero 15. gradibus: primus poſt horizontalē ſemicirculum dedicabitur horæ ſeptimę ante meridianæ, ſequens horæ octauæ & iterū ſequens horæ nonę &c. Eandē oportet concipere imaginationē de quarta illa quæ eſt inter ſemicirculū meridianū & ſemicirculū horizontalē occidentalem, in qua ſex quoq́ horæ deſcribūtur. Stante itaq́ in hunc modum hoc ſemicirculorū reticulo, finge ulterius, ſolem ſupra ipſum reticulū moueri à primo orientali ſemicirculo uſq́ ad occidentalem horizontalē ſemicirculū, & uidebis quomodo ſecundus ſemicirculus ab orientali ſemicirculo, proijcit umbrā ſuam lōgiſſimè in occidentē, tertius uerò non tam longè, quartus adhuc ꝓpinquius, & ſic cōſequenter uſq́ ad ſextū ſiue meridianū ſemicirculū, qui perpēdiculariter umbrā ſuā demittit in ſuperficiē terræ. Deſcendēte uerò ſole à meridiano ſemicirculo ad ſemicirculū occidētalem, omnia cōtrario fiunt ordine. Nā omnes ſemicirculorū umbræ proijciuntur uerſus orientē, priusq́ propinquiores umbrarū lineæ eduntur, ac deinde remotiores. Et quoniā iſti ſemicirculi imaginarij ſunt, nos illorum loco axim ſtatuimus; qui extenſus concurrit in utroq́ polo cum memoratis ſemicirculis, redditq́ eaſdem cum ipſis ſemicirculis umbras, quandoquidem cum ipſis ſingulis ſingulas cōſtituat ſuperficies planas. Si itaq́ hæc rectè intellexiſti, qualis ſcilicet ſit conſtitutio cœli & dictorum ſemicirculorum ſub ęquatore, finge ulterius polum arcticū cum toto reticulo ſemicirculorum leuari, ſemicirculosq́ utriusq́ horæ ſextæ disiungi à circulo horizontis, id quod ubiq́ locorum fit extra æquatorē, quantumq́ polus attollitur, tantū æquinoctialis recedit à uertice & oppoſitus polus demergitur, & quarta una ſemicirculi horæ matutinæ cum uno polo leuatur, & alia quarta cum oppoſito polo infra horizontem demergitur, interſecantq́ue ſe in oriente circulus æquinoctialis, & circulus horizontalis & ſemicirculus horæ ſextæ matutinæ. Si hoc intelligis,

facilè uidebis ſolem, quãdo ab æquatore deflectit in ſeptentrionem, citius mane peruenire ad circulum horizontalem quàm ad quartam ſemicirculi horæ ſextæ, & contrà hyemis tempore quando declinat in auſtrum præoccupare quartam demerſi ſemicirculi horæ ſextæ, quàm attingere circulum horizontalem, atq; tunc breuiores fieri dies, longiores noctes. Hæc in Sphæra materiali ad oculũ uideri poſſunt, ſi circuli horarij immobiles in ea firmentur, ſed qui cum polis leuari & demergi queant. Exemplum in plano præter lineas ab umbra proiectas, dari nequit. Sunt autem lineæ illæ horariæ ſub æquatore omnes parallelæ, quum axis ſuperficiei terræ ſit parallelus, at extra æquatoris habitationem ubi axis uerſus ſeptentrionem eleuatur, ibi lineæ horariæ incipiũt ſenſim diuaricari, cõcurrereq; uerſus auſtrũ ubi ſtylus ſub æquatore, hoc eſt, in linea horæ ſextæ, infigitur terræ. Notabis præterea hic, ſub his tribus circulis, æquinoctiali, horizonte & ſub circulo qui per zenith tranſit, fingi quaſdam planas ſuperficies, quæ in illos deſinũt circulos, ſeu quarum circunferentiæ illi circuli ſunt, quæ diuiduntur à prædictis duodecim circulis horarijs non ſecus quàm circuli ipſi ſeu circunferentiæ quibus circunſcribuntur. Nam ſuperficies plana æquinoctiali ſuppoſita, non aliam habet quàm circulus ſuus diuiſionẽ. Sic ſuperficies horizonte circumſcripta, horizontis habet inæqualem diuiſionẽ. Idem intelligas de ſuperficie plana perpendiculariter erecta & auſtro ſeptentrioniq; obiecta. Nã hæc diuiditur ut circulus ipſam ambiens, qui tranſit per zenith & per interſectionem æquatoris cum horizõte. Vnde horarium iuxta æquinoctialis circuli eleuationem erectum, hoc eſt, cuius circulus à parte meridiei tantum eleuatur quantum æquinoctialis ſupra horizonta attollitur, habet pro ſingulis horis æqualem, ut ipſe æquinoctialis, diuiſionem. Nam repræſentat is circulus æquatoris ſuperficiem planam iacetq; in ea, ſi iuſtè fuerit eleuatus & meridianæ lineæ concinnè adaptatus. Et hic rurſum oportet te imaginari, polum eſſe in uertice & æquinoctialem circulum eundem eſſe cum circulo horizontali, & quemadmodum æquator diſtribuitur in 24. æquas partes horarias, ſic quoq; horizontalis circulus eaſdem habebit diuiſiones, eminebuntq; 24. quartæ ſemicirculorum horariorum ſuper terram, deſinentes in 24. diuiſiones horarias æquatoris, in zenith autem conuenientes, & axis mundi perpendiculariter erigitur ad idem zenith in nullam inclinatus plagam, ergo neceſſe erit omnes horarias diuiſiones ibi eſſe æquales in ſuperficie plana terræ, quum lineæ horariæ trahantur ſecũdum diuiſiones æquatoris in plano iacentis. Sed horologium horizontale obliquum, cuius axis non perpendiculariter ſupra horizontem erigitur, nec eſt parallelus ſuperficiei horizontis, quodq́ue nulla ſui parte ab horizõte eleuatur ſed in eius iacet ſuperficie plana, inæquales, ut ipſe horizontalis circulus, habet diuiſiones. Nam ſtrictiora habet ab aquilone & meridie horarũ diſcrimina quàm ab oriente & occidẽte ſaltẽ in climate noſtro, imò in omnibus climatib. ubi æquator nõ ad angulos rectos interſecat horizontẽ, aut ubi æquinoctialis & horizontalis circulus non unus ſunt circulus.

Vbi hi

Vbi hi duo circuli unus ſunt circulus, ut ſub polo, ibi horariæ diuiſiones omnino ſunt æquales, ut iam diximus, ubi uerò ad angulos rectos ſeſe interſecāt, ibi hora ſexta matutina in ſuperficie terræ ampliſſimum occupat ſpacium, fiuntqúe horarum interualla uſque ad lineam meridianam, quæ eſt duodecima, continuo minora. Extra uerò æquatorem omnia ſpacia horaria ſenſim fiunt contractiora, concurruntqúe lineæ ad commune punctum unde axis emergit, licet ſpacium utriuſque horæ quæ præcedit & ſequitur horam ſextam maius ſit cæteris ſpacijs, lineis horarijs comprehenſis. Porrò horologium murale meridiem reſpiciens, reſpondet in horarum inæquali diuiſione circulo uerticali, qui ſcilicet ſuprà & infrà anguſtiores quam è regione orientis & occidentis habet diuiſiones & quanto is circulus magis ab æquatore ad aquilonem declinat, tanto horarum meridionalium ſpacia inter extenſas lineas anguſtiora fiunt. Interualla uerò horarum matutinarum atque ueſpertinarum econtrà maximè creſcunt: ut etiam ſub eleuatione polari 70. graduum ſpacium inter lineas horarum quintæ & ſextæ, duplum aut triplum ferè ſit ad ſpacium quod eædem horæ in æquatore complectuntur. Quantum enim ſuperficies plana circuli uerticalis recedit à ſuperfitie plana æquatoris, tantum ſemicirculi horarij à polo ad æquatorem traducti in circulo uerticali fiunt anguſtiores, maximè autem iuxta lineam meridianam. Nam circulus uerticalis & æquator ipſe in horizonte ſeſe interſecantes, propter nodos illos, ubi eſt linea horæ ſextæ, horarum interualla in æquatore & circulo uerticali non multum diſcriminantur. At poſt horæ ſeptimæ ſignationem, ubi memorati duo circuli incipiunt multum à ſeipſis digredi, interualla horaria in circulo uerticali ſenſim minora fiunt interuallis in æquatore ſignatis. Hæc præfari libuit propter eos qui acriori præditi ſunt ingenio, & non, ut uulgares illi horologiorum confectores, quorum paſſim hodie multi inueniuntur, à ſolis præſcriptis regulis & canonibus pendere uolunt, ſed cauſam & rationem ſcire malunt, unde ſcilicet hæc diuerſitas aut æqualitas accidat, quandoquidem mathematicis demonſtrationibus nihil certius inueniatur. Totum igitur fundamentum, ut obiter repetam, horologiorum conſiſtit in ſuperficiei uerticalis & item in ſuperficiei horizontalis inæquali abſciſione, quam faciunt duodecim horarum circuli qui æquinoctialem in hemiſphærio ſuperiori in duodecim æquales ſecant partes. Sub æquinoctiali uerò circulo habitantibus, ubi circulus ſeu ſuperficies uerticalis non differt à circulo & ſuperficie plana æquatoris ſed omnino duo illi circuli unus ſunt circulus, & duæ ſuperficies una ſuperficies, horæ muralis deſcriptionis paribus ſpacijs à ſe inuicem dirimūtur, ſicut econtrà horizontalium horarum lineæ quàm maximè à ſeipſis diſſidēt, cū circulus utriuſq; horæ ſextæ coincidat cū horizonte. Ibi em̄ axis ſeu horarū index ad angulos rectos infigitur parieti meridiē pręciſè reſpicienti, & linea per centrū ſtyli traducta, ſuperficiei terræ parallela, deſignat utranq; horam ſextā, matutinā & ueſpertinā & linea perpendiculariter à centro deſcendēs eſt linea horæ 12. & deinde horarum interualla inter ſextam & 12. ſunt præciſè æqualia, ſi

Fundamentum horariorum.

Vbi circuli æquator & uerticalis unus circulus.

lia, ſi modo in ſemicirculo ſuper centrum ſtyli deſcripto, fuerint ſignata. Superficies tamen illa muri meridionalis, non oſtēdet horas niſi cùm ſol fuerit in declinatione meridiana. Sin in declinatione ſeptētrionali ſuerit, oppoſita muri ſuperficies horas indicabit. Idem iudicium eſt de ſuperficie in noſtris regionibus erecta ad eleuationē æquatoris. Huius contrariū fit ſub polo, ubi horizon non differt ab æquinoctiali circulo: uerticalis uerò quàm plurimū diſtat, ideo horizontalium horarum lineæ æqualibus interſticijs à ſe diſcernuntur, muralium uerò inæqualiſſimis. Hinc facilè ingenioſus aduertere poterit, lineas horarias horizontales tam in hemiſphærio recto quàm obliquo, ſi iuſtè ſint factę, contingere interſectiōes horizontis & duodecim circulorum, ſeu uiginti quatuor ſemicirculorum, qui æquatorem in uiginti quatuor æquales diuidunt partes, ſi uerſus aquilonare hemiſphærium traducantur, illud enim in regionibus noſtris cadit umbra horarum: murales uerò lineæ ſi deorſum tractæ fuerint, contingent interſectiones circuli uerticalis & memoratorum duodecim circulorū, non quidem in zenith noſtro, ſed in ſemicirculo oppoſito uerticali noſtro.

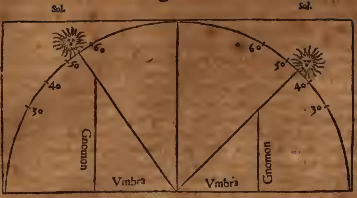
Verticalis ſuperior.



Aut ſi finxeris eas ſurſum tractas, cum ſupra ſtyli centrū haud diſſimiles quàm infra habeant diſtantias & protractiones, uerticalis noſtri interſectiones indicabunt. Verticalis enim circulus infra & ſupra hemiſphærium æquali interuallo ab æquatore differt, tantum ſcilicet quantum polus attollitur ſupra horizontem, idq; in circulo meridiano. In horologijs uerò & quadrantibus, in quibus perpendiculo utimur, paulò ſecius atq; alia ratione horarum lineas deſcribimus cū in illis eleuationē ſolis ſupra horizonta attēdamus, rationemq; paralleli ſolis habere cogamur. Vnde & oppoſitorum ſignorū atq; graduum aſcenſiones ſupra horizonta quàm maximè aduertimus in talibus inſtrumentis. Sed hæc non ſunt adeò cōmoda uſui, ut ea quæ uel in plano uel in muro deſcribuntur, cùm ab hora decima uſq; ad duodecimam & à duodecima uſq; ad ſecundam ſol parum aſcendat & deſcendat ſicut & ſuprà diximus. Verùm horarium illud, quod uulgò compaſſum uocant, habens lineæ meridianæ magnetinum indicem, præcellit ſua nobilitate & cōmoditate omnes cylindros, anulos, quadrata, quadrantes & quæcunq; alia uiatoria penſilia in qbus horæ ex ſolis aſcenſione atq; deſcēſione & non ab elongatione eius ab oriente, quæruntur. Eſt quidem in illis ingenium ſed non tanta, ut diximus, utilitas in horis quærendis, ut in horizontalibus aut uerticalibus horarijs. Sed de his ſatis. *Viatoria penſilia.* *Compaſſi nobilitas.*



Nunc gnomonis accipe rationem. Gnomonem uocant paſſim axim, cùm tamen uerius ſit cathetus & baſis, hoc eſt, duæ lineæ orthogonaliter concurrentes, quarum hypotenuſa eſt axis: quanquam apud ueteres aliā ferè inuenerim ſignificationem. Hi enim umbilicum umbræ ſolis uocant gnomonem, qui eſt axis ipſe. Vitruuius libro nono gnomonem definit eſſe lineam ſuper aliam in planicie iacentem πρὸς ὀρθὰς erectam: dicitq; in omnibus locis, ubi horologia fuerint deſcribenda, rationem habendam gnomonis ad ſuam umbram. Nam Romæ, ubi eleuatio æquinoctialis eſt 48. ferè graduum dicit gnomonis partes eſſe nouem, umbræ uerò octonas, quod intelligēdum eſt quum ſol fuerit in æquinoctio. Quando enim ſol eleuatur ſuper horizontem 45. gradibus, omnis gnomon eſt æqualis ſuæ umbræ & contra. Sin ſol altior fuerit, umbra breuior erit ſuo gnomone. Quando uerò ſol minus 45. gradibus eleuatur ſupra horizontem, gnomon breuior erit ſua umbra, id quod adiecta figura ad oculum demonſtrat. Nos uerò tam & ſi umbram æquinoctialis circuli aduertamus, tamen gnomone aliter quam ueteres in deſcriptione horologiorum utimur. Nam inuerſum ad angulum mediæ noctis collocamus, catheto in auſtrum exporrecto, quem Vitruuius per umbram in ſeptentrionem uertit. Noſtri autem gnomonis hypotenuſa axis gerit officium, baſi & catheto gnomonem conſtituentibus. Hinc ſemidiametros circulorum æquinoctialis, uerticalis & horizontalis, iuſta proportione commenſuratos, & item lineas contingentiæ, horarum diuiſiones, & alia id genus ad horariorum deſcriptiones neceſſaria, *Gnomon.*

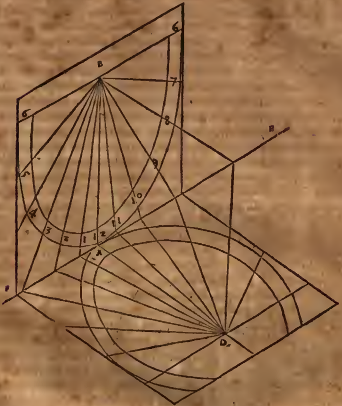


ceſſaria, dicimus, atq; tali inueſtigamus ingenio ut rationẽ ſcias & fundamentum intelligas, unde hæc omnia ex rei natura profluant: & non ut glorioſuli quidam, qui doctos ſe putant, iactant & prædicant, quòd multas & uarias habeant horologiorum compoſitiones, quas tamen ex fundamento non intelligunt, ſolis præceptionibus inhærentes, quæ de horologiorum cõfectionibus paſſim ſunt conſcriptæ.

Ex triangulo rectangulo fiunt horaria uerticalia atq; horizontalia. Cap. II.

ADuerte primò figuram triangularem a b d. Nam a b repræſentat ſuperficiem uerticalem ſeu muralem, & a d ſuperficiem planam ſeu horizontalem. Hæ duæ ſuperficies ad angulum rectum ſeſe contingunt, cùm a b perpendiculariter erigatur ſuper a d. Neceſſe eſt autẽ ut hic per lineas intelligas ſuperficies. Et quidem poterũt hæ duæ ſuperficies in plano utcunq; figurari, ſed hypotenuſa b d & ſuperficies æquinoctialis c a in eis figurari nequeunt. Adiecimus tamen triangulo figurã duarum ſuperficierum muralis ſcilicet & planæ, quò melius intelligas quod uolo. Hæ duæ ſuperficies continent duos circulos horarum, quanquã non ſint integri, quorum diametri nullibi locorum ſunt æquales, niſi ubi polus ſupra horizontem quadraginta quinq; gradibus attollitur. Ibi enim æquinoctialis circulus & polus unam & eandem habent eleuationem, ideoq; horologium horizontale non differt à murali, neque uerticale à plano ſed omnino unam & eandem habent rationem & deſcriptionis normam. Nam uterque angulus acutus habet 45. gradus, & duo acuti in triangulo ualent unum rectum, qui complectitur 90. gradus. Vbi uerò polus eſt eleuatior æquinoctiali circulo ſeu puncto æquatoris meridionali, ut eſt ferè per totam Germaniam, ibi ſemidiameter circuli muralis eſt maior ſemidiametro circuli horizontalis. Proinde hu-





inde huiuſmodi ſemidiametrorum quantitas & proportio facilè habetur, ſi in quadrante circuli numeres poli eleuationem, ductaq́ ex centro ad terminum illius numeri linea, quę uice hypotenuſæ ſit, & ſupra ſemidiametrũ quadrantis, unde numerare cœpiſti, perpẽdicularem erigas, quæ cum hypotenuſa & quadrantis ipſius baſi ſeu ſemidiametro triangulum rectangulum conſtituat. Cuius rei exemplũ & figurã infrà capite decimoquinto inuenies, & ſuprà quoq; in figura gnomonis idem perſpicuè cernere poteris. Cæterum huius trianguli maior linea, quæ eſt hypotenuſa, ut iam ſuprà quoq; diximus, axis ſeu indicis horarum tenet locum in omnibus horologijs. Et cùm axis & ſuperficies ęquinoctialis circuli ſeſe ad angulos rectos interſecent, facilè inuenies ſemidiametrum æquatoris, ſi in memorato triangulo ab hypotenuſa orthogonaliter lineam ducas in angulum orthogonalem, ubi ſemidiameter circuli uerticalis & ſemidameter circuli horizontalis ad angulum rectum cõueniunt. His cognitis, aduerte ulterius. Ex his tribus ſemidiametris deſcribemus tres circulos, unũ

in ſuperficie murali pro horologio uerticali, alium in ſuperficie horizõtali pro horologio plano, diuidemusq́ hos duos circulos in partes inæquales, idq́ per circulum tertium, nempe æquinoctialem in uiginti quatuor æquales diſtinctũ diuiſiones. Quod hoc pacto fieri imaginaberis. Cõiunctis duabus ſuperficiebus, uerticali & plana, ad angulũ rectum, deſcribantur in eis ſemidiametri circuli uerticalis & item circuli horizontalis ad angulũ quoq́ rectum, ut ipſæ ſuperficies, ſeſe contingentes: is autem angulus uocetur a, & centrum circuli uerticalis, quæ eſt extremitas ſemidiametri, ſit b, circuli uerò horizontalis centrũ, ſiue extremitas illius ſemidiametri ſit d. Trahatur cõſequenter linea ex d in b quæ index ſit horarum, quam ſupra hypotenuſam eſſe diximus atq́ axis obtinere locum: & ab ea rurſum trahatur alia linea, quæ tranſeat in punctum a hypotenuſam orhogonaliter interſecãs, quę erit ſemidiameter ęquinoctialis noteturq́ literis c a. Præterea in pũcto c circinatio fiat æquinoctialis circuli iuxta quantitatem c a, & hic rurſum imaginaberis tertiam ſuperficiem inter ſuperficiem uerticalem & ſuperficiem planã locatam, quæ æquinoctialis ſuperficiem planam deſignat & in ſe æquinoctialis iam memoratam gerit circulationẽ. Et ut omnia clarius intelligas, ſint hæ tres ſuperficies quadrangularis figurę, ſicut & ego ſuprà in figura ſuperficiẽ planam atq́ uerticalem quadrangulariter compegi in linea e f ad angulum rectum concurrentes. Finge igitur nunc æquinoctialis ſuperficiem in hanc lineam e f inter ſuperficiem muri & horizontis terminari, ut ſcilicet una linea omnes tres ſuperficies terminet. Et hæc linea apud Horologiographos uocatũ linea contingentię, non modò ob id quòd in ea tres ſuperficies ſeſe contingunt, uerùm & quòd tres circuli in illis ſuperficiebus deſcripti, in uno puncto ſcilicet a concurrentes, ſeſe contingunt, quodq́ horũ circulorum ſemidiametri ſimul in hunc punctum ab una extremitate deſinant. Inuenies hic multos, qui pro inſignibus mathematicis habentur, & tamen ignorant fundamentum lineæ contingentiæ, quæ horologiorũ confectoribus uſq́ adeò eſt in uſu. Sed progrediamur. Circulus æquinoctialis ulterius diuidẽdus eſt in 24. æquales partes, tot enim ſunt diei pariterq́ noctis horæ æquales, eritq́ ſemidiameter eius c a linea horæ duodecimæ ſicut & ſemidiameter uerticalis b a & ſemidiameter horizontalis d a horam duodecimam meridianã repræſentant. Vt autem omnes hæ tres lineæ horæ duodecimæ in linea contingentiæ in unum conueniunt punctum, ita quoq́ omnium aliarum horarum tres correſpondentes lineæ ſimul cõuenient in linea contingentiæ. Trahe igitur ex c centro æquinoctialis circuli lineas tranſeuntes per memoratas 24. æquales diuiſiones, & prolonga eas quouſq́ attingant lineam e f, quam lineam contingẽtiæ uocari iam ſæpe diximus: & poſtea duces ſimiliter lineas rectas ex cẽtro b uerticalis circuli contingentes in linea contingentiæ, æquinoctialis circuli lineas, & deſcripſiſti horologium murale. Non ſecus deſcribes horologium horizontale, ductis uidelicet lineis ex centro horizontalis circuli, nempe d, quæ ad lineas uſq́ porrigantur æquinoctialis circuli in linea contingentiæ. Hinc tibi patebit ratio horologij horizontalis, quod infrà capite quarto deſcriptum cernis: & item

Linea contingentiæ.

Horologiũ horizontale.

& item horologij muralis quod capite octauo delineatum eſt. Nec te turbet quòd æquatoris circulum aut ſemicirculum utrinque uides à ſuperficie deſcripti horologij non diſcrepare. Nam non refert, ſiue eleues ipſum ſiue deprimas in eandē horologij planiciem, cùm lineæ horariæ utroque modo in linea contingentiæ æquè concurrant, quemadmodum id oculariter uidere poteris, ſi chartam ex illa parte in qua eſt ſemicirculus æquatoris eleues, & linea contingentiæ duarum ſuperficierum ſit intermedia iunctura ſeu utriuſque ſuperficiei extremitas. Eſt præterea, & hoc ſciendum, quòd centrum circuli uerticalis (quod eſt locus ſtili infigendi) repræſentat polum ſeptentrionalem, unde & omnes horarum lineæ in ipſum concurrunt non ſecus quàm duodecim circuli, qui æquatorem in 24. partes æquales diuidentes, polum arcticum pertranſeunt. Et rurſum centrum circuli horizontalis polum meridionalem deſignat, in quem quoque memorati duodecim circuli confluunt, non ſecus quàm in polum arcticum. Ex hoc fundamento intelliges quæ infrà capite decimoſeptimo ſcripſi de tabella rotunda ad axim penſili: ubi uice linearum ex centro tabulæ æquatoriæ trahendarum, utimur filo, expandentes illud uſque ad ſuperficiem muri, idque iuxta æquales illius tabulæ diuiſiones, & mox ab eius contactu trahimus lineam uſque ad centrum circuli muralis ſeu locum ſtili. Nec opus eſt ibi linea contingentiæ, quandoquidem tabula axi adhærens & murus, diſtinctæ ſint ſuperficies, nec opus ſit filum parallelicè adhiberi tabulæ. Proinde capite uiceſimo circulum æquatoris & circulum uerticalem non coniunximus per intermediam lineam contingentiæ: ſed unum intra alium collocauimus, centris tamen debita diſtantia à ſe inuicem poſitis. Et poſt hæc æquatoris duodecim æquales diuiſiones in lineam contingentiæ officio regulæ translatas, facilè inæquales fecimus per lineas horarias ex centro circuli uerticalis in eas eductas. Haud ſecus ſeſe habet operatio in deſcriptione horologij decimi quinti & decimi ſexti itemque uiceſimi quinti & uiceſimi ſexti capitum. In concauo uerò & conuexo nulla linea contingentiæ aut horariarum linearum commenſuratione opus eſt, cùm illic ipſiſſima cœli forma unà cum duodecim circulis, æquinoctialem ad æquas partes interſecantibus & in loco ſtili, qui eſt polus antarcticus concurrentibus, exprimatur: id quod in ſphæra materiali uix dilucidius contemplari ualeres. Cæterum in cylindro, anulo & quadrante, quē in capite quadrageſimo quarto deſcripſi, ſolūmodo ratio habetur eleuationis ſolis ſupra horizontem, ut ſuprà quoque dictum eſt. Nam ut ſol ab oriente continuo in ſuo parallelo motu diurno in hemiſphærio aſcendit, quouſque lineam meridianam attingit, ita umbra eius in memoratis inſtrumentis ab ortu in meridiem oppoſito modo ſenſim deſcendit, luſtrans uarias horarum delineationes, ut in cœlo quoque ſolis parallelus interſecat duodecim illos circulos, qui æquatorem in uiginti quatuor æquales diſcriminant partes. Et rurſus quando ſol à meridie ad occaſum deſcendit, umbra eius contrario modo aſcendit. Haud diſſimili ratione ſigna zodiaci & quantitates dierum noctiumque horologijs inſcribūtur, quū initiales ſignorum paralleli, quos ſol motu

Locus ſtili infigendi.

Concauum.

decimæ ſphæræ ſiue primi mobilis deſcribit,lineas curuas in muro & plano deſignent, quæ ſolis declinationem in auſtrum uel ſeptentrionem facilè intuentium oculis commonſtrent. Principium uerò arietis & item libræ, ubi nulla ſolis eſt declinatio, rectam in muro & plano deſcribit lineam, quādoquidem parallelus æquinoctialis indicem loci ſolis, qui cōmuniter nodus quidā eſt in ſtilo, ad angulos rectos interſecet, non autem ſic cæterorum ſignorum initiales paralleli, qui angulos acutos & obtuſos cum axe mundi conſtituunt. Sunt qui almicantrath atque azimuth horologijs inſcribunt, id quod & nos infrà ſuo loco non neglximus. Verùm hæc de theorica ſufficiant, nunc ad practicam accingemur.

Semidiametri horologiorum quomodo indagandæ. Cap. III.

NOn eſt difficilis, ut uidebis, horariorum deſcriptio, horizontalis & muralis, ſi prius eo rum ſemidiametros iuſtè inuenire potueris. Id autem hoc pacto efficies. Deſcribe in ſuperficie plana quadrantem circuli, cuius unum latus in imo iaceat, aliud perpendiculariter in altum erectum, iacens ad augulum rectum interſecet. In plano iacens ſit exempli gratia a b. perpendiculare autem a c. Porrò a poſſideat angulum rectum. Hanc quartam partire in 90. partes æquales, eo modo quo in aſtrolabio fieri ſolet. A pūcto b uerſus c numera eleuationem æquinoctialis tuæ regionis, ſiue, quod idem eſt, à puncto c uerſus b numera eleuationem poli borealis, & ad eius finem fac notā d, ad quam à centro a trahe lineam rectam: repræſentabitq́ hęc linea a d æquinoctialem. Rurſus interſecabis orthogonaliter hanc lineam alia linea, cuius extremitatem unam in linea a b ſignabis puncto e, & aliam extremitatem in linea a c notabis ſigno f: & ubi interſecat lineam a d ſcribes literam g. Erit autem linea a e ſemidiameter horologij horizontalis & linea a g ſemidiameter horarij muralis. Et nota quòd hanc lineam f e poteris facere in quocunque libuerit puncto lineæ a d, iuxta quod magna aut parua inſtitueris facere horologia, modo linea e f ad angulos rectos interſecet lineam a d. Notabis præterea quòd iſte quadrans reſpondet quartæ meridianæ, quæ eſt à zenith uſque ad horizontem, ſicut & linea f e axim ſphæræ repræſentat, & linea a d æquinoctialem, linea uerò a b horizontem, & linea a c ſuperficiem perpendicularem ſiue erectam ſuper plano. Proinde arcus d c repræſentat latitudinem regionis ſeu eleuationem æquinoctialis. Huius quadrantis figuram nunc tibi ob oculos pingemus, ne mox à limine impingas.

Ex ſequentibus

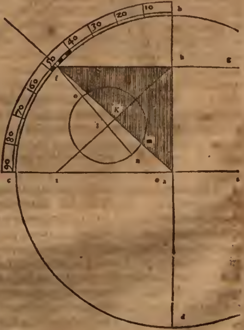
Ex ſequentibus diſces quantum cõmoditatis tibi acceſſurum ſit ex huius quadrantis cognitione & uſu, & præſertim ex triangulo a e f.



Modus alius inueſtigandi horologiorum diametros iuxta poli electam ſublimitatem, unde tam horizontalia quàm uerticalia atq; pendula uel inclinata, necnon lateralia fabricantur horaria. Caput IIII.

SCribe in plano aliquo & circa datum in eo centrum a, circulum b c d e, biniſque diametris b d & c e, in eodem centro a ſeſe ad rectos dirimentibus angulos, in quatuor quadrantes more ſolito diuide. Horum quadrantum dexter & ſuperior b c in 90. partes æquales diſtribuatur, primò quidem in tres, poſtea quælibet in ſex, tandem quælibet in quinque. Sumpta poſtmodum poli borealis ſublimitate, ſiue regionis latitudine, ad quam ſcilicet conaris fabricare horologium, ea ſupputetur in quadrante b c, à ſigno quidem b uerſus c. Finis autem ſupputationis ſignetur notula f, & à centro a ad datum ſignum f, recta producatur linea a f. Dato inſuper arcu b f, æqualis eidem conſtituatur in quadrante b e, ſitq́ b c, & à ſigno f ad ſignum g, recta ducatur linea f g. Hæc enim à ſemidiametro a b, bifariam diuidetur, in ſigno quidem h, quapropter & ad rectos angulos per tertiam tertij elementorum Euclidis. Erit itaque recta linea f h perpendicularis ſuper a b, eritq́ triangulum a f h rectangulum. Ergo circulus b c d e meridianam, & b c quadrantem eius ſeptentrionalem, a uerò centrum mundi repræſentabit, porrò recta b d horizontem & c e uerticalem circulum cum ipſo meridiano ad rectos angulos incidentem. Trianguli autem a f h, perpendicularis f h, erit ſinus rectus ſiue dimidia chorda ſumptæ polaris altitudinis b f: baſis uerò a h

ſinus rectus complementi eiuſdem eleuationis polaris, utpote, ipſius arcus f c (qui idem ſemper eſt cū æquatoris eleuatione, eſt enim baſis a h æqualis ei quæ duceretur perpendicularis à ſigno f ſuper a c. Subtenſa denique a f, axem mundi, atque ſignum f mundi polum repræſentabit, cuius umbra horas ipſas, in ijs potiſſimum indicabit horologijs, quæ adminiculo trianguli a f h conſtruuntur. His ita diſpoſitis, data recta linea f h, æqualis eidem conſtituatur in ſemidiametro a c, ſitq́ illa a i, & à ſigno h ad ſignum i recta ducatur linea h i dirimens rectam a f in ſigno k. Erit igitur triangulum a h i æquale atque ſimile triangulo a f h, id quod ex quarta primi Euclidis fit manifeſtum. Conſequenter deducatur officio gnomonis ex ſigno f in rectam h i perpendicularis f l, diuidaturq́ recta a k bifariam in ſigno m & centro l, interuallo autem a m uel m k circulus deſcribatur n o. Hic nanque circulus uices geret æquinoctialis horarij, quod neceſſarium erit pro pendentibus atque lateralibus quibuſdā horologijs, quæ per hoc fabrefiunt inſtrumentum. Quòd ſi diametrum n o cum ipſa h i produxeris orthogonalem, erit idem circulus in quatuor quadrantes exactè diſtributus: cuius quidem circuli ſemidiameter, erigendi ex centro eiuſdem æquatoris perpendiculi, ipſarum quidem horarum indicis, longitudinem oſtendet. Sumpſimus autem in exemplum deſcriptionis huiuſce horarij protypi, latitudinē



ſeu poli borealis eleuationem 47. graduum & triginta minutorum, qualis Baſilienſis eſſe inuenitur. Neque aliter data quauis alia poli ſublimitate ueniet operandum.

Deſcri-

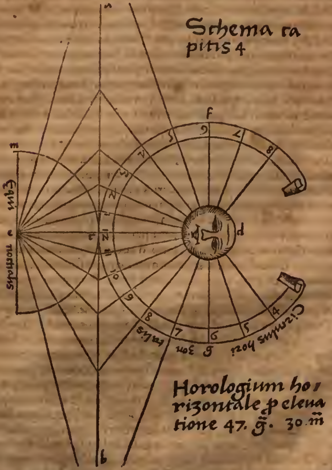
Deſcriptio horologij horizontalis. *Caput V.*

DEſcribere horologium in plano, nihil aliud putes quàm æquinoctialis æquales horarias diuiſiones in ſuperficiem planam, horizonti æquidiſtantem reducere, quod hoc ingenio efficies. Accipe ſuperficiem planam, cuius longitudo in triplo ſit maior eius latitudine, & per mediam longitudinem eius trahe lineã rectã a b, cuius mediũ habeat punctũ c. Hoc facto, duc lineã rectã quę ſecet lineã a b orthogonaliter, noteturq́ literis d e. Deinde ſuper lineam d e deſcribe duos ſemicirculos, qui ſeſe in puncto c contingant, quorum unus, nempe c e, æquatoris uicem geret: alius uero, ſcilicet d c horizontis tenebit locum. Porro ſemidiametros horum circulorum miniſtrabit tibi præcedens caput & præterea caput ſecundum. Nam ſemidiameter æquinoctialis tanta erit quanta eſt intercapedo lineæ a g. Semidiameter uerò circuli maioris (qui eſt horizontis) fiat ſecundum quantitatem lineæ a e. Itaque hos ſemicirculos terminabis duabus lineis quæ ſint parallelæ ad lineam a b, & per tranſuerſum earum duces lineam d e, quæ utrunque ſemicirculum in duas diuidat quartas. Centrum æquinoctialis circuli ſignabis cum litera e, centrum autem maioris ſemicirculi cum litera d. Cæterum lineam terminantem æquinoctialem notabis literis m o: quæ uerò alium claudet ſemicirculum, habebit literas g f. His omnibus peractis ſemicirculum minorem diſtribue in duodecim partes æquales, poſitaq́ regula ſuper eius centrum ex una parte, & ex alia ſuper ſingulas diuiſiones, aduerte ubi interſecet lineam a b & ibi fac notas. Rurſum poſita regula ex una parte ſuper centrum d maioris ſcilicet circuli, & ex alia parte ſuper ſingula puncta lineæ a b impreſſa, fac lineas horarias à centro d uſque ad circumferentiam eius tranſeuntes. Itáque linea d c erit linea meridiei repræſentans ſcilicet horam duodecimam. At linea d g dedicabitur horæ ſextæ antemeridianæ, & mox ſequens uerſus c ſeptimam commonſtrabit horam, alia ſequens octauam, & ſic conſequenter uſque ad lineam d f quæ erit horæ ſextæ uerſpertinæ. Diuiſa autem una medietate circuli, alia oppoſita medietas eadem diuidatur lege, trahendo ſcilicet ſeu continuando lineas per centrũ ad oppoſitum ſemicirculum. Quod tamen de duabus horis intelligendum putes, quæ horam ſextam antemeridianam ſequuntur, & quæ uerſpertinam ſextam mox antecedunt. Nam ſub eleuatione poli quinquaginta graduum & ſuprà, quarta & quinta matutina & item ſeptima & octaua uerſpertina in media æſtate haberi poſſunt. Vbi uerò polus attollitur ſupra horizonta quinquaginta quinque gradibus ut in Scotia & Noruegia, ibi quoque hora tertia matutina & nona ueſpertina ex ſolari irradiatione habentur.

Quod ſi cupias ſubdiuidere integras horas, diuide horas æquatoris in quot uolueris æquales diuiſiones, illisq́ ut prius in lineam contingentiæ a b datis, age cum eis ut cum integris feciſti horis. Tandem in centro circuli, hoc eſt, in puncto d, fige ſtilum rectum & fortem, cuius extremitas

æqualiter diſtet à puncto f & g, eleueturq; tantum ſuper lineam meridiei, nempe d c, quantum linea a g in ſupraſcripta figura remouetur à linea a f, ut ſcilicet hic ſtilus reſpondeat axi ſphæræ, & eius extremitates directè aſpiciãt utrunque mundi polum.

Parato itaq; horologio, poteris mox eo uti, ſi iuſtè ipſum ad lineam meridianam poſueris, quod quidem officio compaſſi aut alterius iuſti horarij facilè efficere poteris. Sequitur figura huius quinti capitis.



Sequitur figura alia idem docens, ex Oruntio deſumpta, cui & triangulus ſuprà ſignatus poli altitudinem indicans, eſt inſertus.

Fabricatio quadrantis, ex quo horaria horizontalia diuerſa conſtruuntur. Cap. VI.

FAc in centro a quadrantem, & in eo limbum quem ſignabis in interiori circulo c b. Hunc circulum interiorem diuide in 90. gradus incipiendo à c. Præterea latus a c diuide in tres partes æquales, ſcilicet a e d c. Statutoq́ue pede circini in a centrum, reliquum extende in d & deſcribe arcum uſque in lineam a b. Similiter ab e in lineam a b deſcribe arcum & erunt occulti. Hi duo arcus occulti unà cum arcu interioris quadrantis tribus polaribus eleuationibus accommodabuntur. Primus, ſcilicet interior quadrantis, eleuationi polari 36. graduum: ſecundus 49. tertius 62. graduum ſeruiet. Et ut pro his tribus iam memoratis eleuationibus habeas horizontales numeros, horis ante & poſtmeridianis in plano horizonti æqnidiſtāti inſcribendis reſpondentes, intra ſubiunctam tabellam primam, ſcilicet pro latitudine 36. graduum cum hora undecima aut prima & numerum graduum & minutorum ibidem repertum, ſcilicet gradus octo minuta 55. recenſe in arcu, trigeſimoſexto gradui poli dedicato ab c uerſus b & ad eorundem finem fac punctū in eodem arcu. Similiter age ingrediēdo tabellam eandem cum hora decima aut ſecunda &c. & ita cum reliquis horis. Deinde intra tabellam ſecundam, ſcilicet pro latitudine 49. graduum, cum hora undecima aut prima & gradus atque minuta è directo latitudinis inuenta recenſe in arcu ſecundo officio limbi, & ad eorum finem fac notam in eodem arcu. Haud ſecus cum numero reliqnarum horarum huius tabellæ operandum eſt. Rurſus ingredere tabellam tertiam, ſcilicet pro latitudine 62. graduum ſeruientem, cum undecima hora aut prima, & numerum graduum atq; minutorum computa in memorato arcu, & exitui computationis fige punctum officio quadrantis. Non diſſimiliter procedes cum numeris aliarum horarum tabellæ tertiæ inſertis.

Ante meridiem	Poſt meridiem	Pro latitudine 36. graduum.		Ante meridiem	Poſt meridiem	Pro latitudine 49. graduum.		Ante meridiem	Poſt meridiem	Pro latitudine 62. graduum	
H	H	G	m̃	H	H	G	m̃	H	H	G	m̃
11	1	8	55	11	1	11	30	11	1	13	27
10	2	18	45	10	2	23	35	10	2	27	0
9	3	30	30	9	3	37	0	9	3	41	35
8	4	45	35	8	4	52	36	8	4	56	48
7	5	65	37	7	5	70	30	7	5	73	10
6	6	90	0	6	6	90	0	6	6	90	0

His punctis diligenter impreſſis recipe horum trium arcuum tria puncta lineæ a c uiciniora, & officio circini quære centrum eorum, quo inuento, deſcribe arcum manifeſtum per hæc tria puncta tranſeuntem, qui horæ undecimæ antemeridianæ & primæ poſtmeridianæ accommodabitur pro omnibus poli eleuationibus quæ ſunt à 36. uſque ad 62. gradum. Deinde iterum accipe tria puncta, lateri a c propinquiora, & explorato centro, per ea trahe arcum, qui horæ decimæ antemeridianæ & ſecundæ poſtmeridianæ alligabitur. Conſimiliter operare, inſcribendo tres reliquos arcus horarios, unum pro hora nona & tertia, alium pro hora octaua & quarta. Deſcriptis itaque in quadrante arcubus, pro fabricanda ſcala latitudinis, partem lineæ a c nempe à c in arcu interiori uſque in d punctũ in tredecim partes pares diſtribue. Similiter eiuſdem lineæ partem alteram d e in totidẽ diuide, & parata ſcala adſcribe numeros ab arcu interiori, qui latitudini 36. graduum dedicatus eſt, incipiendo, ac aſcendendo uſque ad arcum ſupremum latitudini 62. graduum alligatum. Demum filum innecte centro a, cui margaritam uolubilem appende. Cùm igitur horarium in plano uolueris deſcribere ſic ages. Fac ſemicirculum aliquem in plano, quem per ſemidiametrum in duas mox diuidas quartas, & ne erres oppone hunc ſemicirculum pectori tuo, & erit ſemidiameter linea horæ duodecimæ. Diameter uerò quæ utranque claudit quartam ſeu quadrantem accõmodabitur horę ſextæ antemeridianæ & poſtmeridianę dextra quidẽ parte antemeridianę & ſiniſtra poſtmeridianæ. Reliquas uerò horarum lineas hoc pacto inſcribes. Transfer officio circini arcum aliquem ex quadrante ſuprà deſcripto (nec refert an accipias arcum c uel d uel e) in ſemicirculum tuum, & deſcribe occultum ſemicirculum. Sit autem gratia exempli is arcus, arcus d. Deinde pone filum quadrãtis ad ſcalam latitudinũ & moue margaritam ad polarem eleuationem tuæ regionis. Quo facto, moue filum



filum à duodecima uerſus primam donec margarita cadat ſuper arcum horæ primæ: & excepta cum circino in arcu d diſtantia, quæ cadit inter lineam horæ duodecimæ & inter arcum horæ primæ, traduc eam ad ſemicirculū occultum figendo ſcilicet unum pedem circini in lineā horæ duodecimæ: ubi interſecatur à ſemicirculo occulto, & pingēdo utrinq; cum alio pede notam pro hora prima & undecima. Poſtea trahe à centro horologij ſiue ſemicirculi duas lineas per has notas, quæ ſeruient horæ primæ & undecimę. Conſequenter pone filum cum margarita in quadrante ad arcum horæ ſecundæ ſiue decimæ, & apparebit in arcu d diſtantia duarum horarū, quam ut prius trāsferas in futurū horologium, & factis duabus notis tractiſq; lineis, habebis horam ſecūdam, & decimā. Haud ſecus ages pro reliquis horarū lineis inſcribendis.

Horæ poſt æquinoctium inſcribendæ.

Et nota quòd ex hoc quadrante non poteris niſi duodecim colligere horas: cùm autem in æſtate longiores dies extra ęquinoctialem pluribus conſtent horis, eas hac inueſtigabis uia. Accipe in tuo horologio cum circino diſtantiam quæ eſt inter horam quintam & ſextam & ſigna eam extra ſextam, & habebis à dextra horam quintam matutinam & à ſiniſtra horam ſeptimam poſtmeridianam. Item accepta ſimiliter intercapedine duarum horarum quartæ & ſextæ, ac ea utrinq; ad horam ſextam adiūcta, habebis quartam orientalem & octauam occidentalem. Idem iudicium eſt de hora tertia matutina & nona poſt meridiana in ſeptentrionalibus locis ubi polus ſupra quinquageſimumquartum gradum attollitur. Parato itaque horologio, eriges in eo ſtilum iuxta eleuationem poli tuæ regionis, educto ſcilicet filo ferreo ex centro horologij & præciſè horæ duodecimæ incumbente & in neutrum latus inclinante. Hactenus de fabrica, nunc de poſitione horologij aduerte quid Iohannes de monte Regio in ſuo Kalendario ſcribat, ubi docet uulgarem lineæ meridianæ inuentionem.

Lineæ meridianæ quomodo inueniendæ.

In planicie aliqua hórizontali deſcribe circulum quantumlibet, magnum uel paruum, in cuius centro fige ſtilum teretem ſic ut cacumen eius quoquo uerſum æqualiter diſtet à circunferentia circuli: ea autem longitudine ſit ſtilus, ut umbra eius breuiſſima, quę accidit in meridie intra circulū terminet̃.



Obſerua igitur accuratè ſtili umbras æquales, antemeridianam & poſtmeridianam, quarum utraq; ad circunferentiā circuli deſinat, factiſq; duobus punctis ad terminos umbrarum, arcus interceptus per æqua diuidatur, punctuſq; medię inciſionis cum centro circuli copuletur, quæ quantumcunque etiam utrinq; porrecta, erit linea meridiana quā quærebas. Hanc cùm umbra ſtili tetigerit, noueris eſſe meridiem ſeu horam duodecimam, quam unicam lineam obſer

uabis

uabis cum iuſtè horologium tuum locare uolueris. Poteris etiam multos de-ſcribere circulos, ne diu umbræ contactum expectare cogaris, ſed quacunque ac ceſſeris hora inuenias umbræ conum aliquem contingere circulum. Et tutius id ages circa horam ſextam aut ſeptimam antemeridianam quàm circa deci-mam aut undecimam, quum circa meridiem umbra parum creſcat & decreſ-cat, mane uerò & ueſperi plurimum augeatur & minuatur.

Fabricatio horarij quadrati, quo in quauis habitatione, quæ 66. & 30. gradum in latitudine non excedat, uti poſſis, hoc eſt, quod in Aegypto & Aphrica atque in remotiſſimis aquilonis habitabilibus partibus & qui-buslibet interceptis locis iuſtum ſit: Caput VII.

FAc circulum ſuper centro e, quē duabus diametris quadrabis. Has quar tas ſigna literis a b c d. Quartam a b diuide in nonaginta gradus inci-piendo ab a. Deinde numera ab a uerſus b maximā declinationem ſo-lis uidelicet 23. gradus & 30. minuta, acceptaque cum circino hac intercapedine, pone unum eius pedem in punctum b & alium extende uerſus c & a & fac utrinque notam ſcilicet f & h. Rurſus pone circini pedem immobilem in pun-ctum d & cum alio fac utrinque duas notas, quas ſignabis cum literis i g. Sit au-tem g è regione f, & i reſpondeat literæ h. Trahesque duas lineas parallelas ſeu æquidiſtantes diametro b d, uidelicet ex h ad i & ab f in g, repræſentan tes duodecimam meridianam & nocturnam. Totumque ſpacium his lineis in-terceptum reliquis horis ante & poſtmeridianis accommodabitur. Scalam latitudinum effigiem trigoni iſoſchelis habentē, quæ ſuis cancellatis lineis par tim polares eleuationes, partim principia duodecim ſignorū eorundemque par-titiones complectitur, hoc pacto compones. A puncto h duc lineam in f quā in loco ſectiōis eius cum diametro b d obſigna litera k, in quam pone pedem circini immobilem & deſcribe circulum occultum tranſeuntem per puncta h f, deinde produc ex centro e duas lineas rectas, unam e f uice tropici capricor ni, aliam e h loco tropici cancri. Præterea circulum occultum diuide in duo decim partes æquales initium ſumendo ab f, iunctaque regula ad puncta quæque bina ab f æquidiſtantia, pinge notas in arcu circuli magni f b h. Arcu igitur notis affecto pone regulam in centrum e & ſuper ſingulas notas arcus f b h, & trahe lineas patentes, principijs ſignorum ſeruientes. Erit igitur linea b d dudum tracta uice æquinoctialis, initium arietis & libræ. Sequens autem ſini-ſtram uerſus principijs tauri & uirginis alligabitur, & iterum ſequens initijs geminorum & leonis: linea denique e h tropica æſtiua, cancri principio dedica-bitur. Linea autem quæ æquinoctiali uerſus dextrā proxima eſt, principijs ſcorpij & piſcium, ſubſequens ſagittarij & aquarij, & tandem tropica bruma lis capricorni initio inſeruiet. Hac igitur formula lineas ſignorum initia ſignifi cantes probè deſcripſiſti, quas aut eorundem conſuetis characteribus, aut lite-ris ſignorum primarijs ſignabis. Similiter poteris (ſi iam memoratis mentem accuratè adieceris) facere ſubdiuiſiones ſignorum quaslibet.

Iſoſceles triangulus.

Porrò lineas latitudinum, hoc eſt, lineas eleuationum poli ſeptentrionarij, quas

Latitudo regionis & eleuatio poli, idem.

quas zodiacos habitationum nominare poſſumus priores lineas ex tranſuerſo ſecantes, in hunc modum inſcribes.

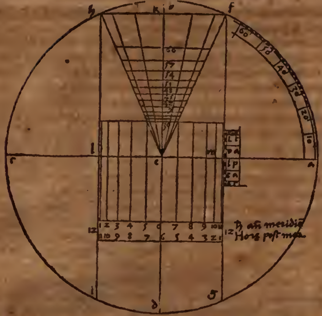
Statue unam partem regulæ in centrum e & aliam applica trigeſimotertio gradui (ſi placet tibi incipere) quartæ a b & ſigna interſectionē lineæ f g puncto obſcuro: deinde regula in e durante eleua ipſam ad trigeſimumſextū gradum quartæ a b (ſi te non gradatim omnes lineas latitudinum inſcribere delectat) & iterum lineam f g in abſectione puncto obſcuro affice, & ſic conſequenter age uſq; in gradum ſexageſimumtertium uel ſexageſimūquintum, lineæ f g puncta imprimendo: has interſectiones lineæ f g circino traduc ad lineam h i æquidiſtanter diametro a c, appoſitaq; regula binis punctis diametro æquidiſtantibus a c, duc lineas rectas ab uno tropico in alium, quæ eleuationibus poli borealis adaptabūtur, quibus diſcretionis gratia aſcribe numeros trigintatres & trigintaſex. &c. Poſt hoc lineas horarias hoc modo inſcribas, pedem circini unū immitte centro e & reliquum in interſectionem diametri a c cum linea f g expande & deſcribe circulum occultum l m: deinde a linea f g ad lineam h i duc duas lineas (terminantes lineas horarias inſcribendas) diametro a c parallelas quarum ſuperior ultra quātitatem medietatis ſemidiametri ſupra lineam a c nō eleuetur. Circulū præterea l m à cōtactu diametri a c cum linea f g in uigintiquatuor æquales partes diſtribue, applicataq; regula ad ſingulas binas partes circuli dicto cōtactui æquidiſtantes, trahe lineas horarias. Quibus ſub aut ſuprà aſſcribe numeros debitos. — *Horarum inſcriptio.*

Linea namq; f g horæ duodecimæ meridianæ ſeruiet: quæ proxima eſt ſiniſtram uerſus horæ undecimæ antemeridianæ & primæ poſtmeridianæ alligabitur & ſic deinceps. Hos igitur numeros lineis horarijs aut ſupernè aut infernè adſcribito. Poteris etiam adiumento huius circuli per ulteriorem diuiſionem partium eius aut in duas, tres, aut quatuor conſtituere lineas, interualla horarum ſubdiuidentes, aut in medietates aut tertias aut quartas.

Reſtat adhuc zodiacum meridiei appendere. Quocirca pone unum pedem circini ad lineam quadragintaquinque, graduum ſcalæ latitudinum, ſcilicet ad interſectionē eius cum diametro b d, & alium emitte in eadem linea uſq; ad proximam lineam initialem ſigni, puta tauri, & circino non uariato ſiſte unum eius pedem in interſectionē diametri a c cum linea meridiei f g: cui imprime utrinq; punctum, unum principijs tauri & uirginis, & reliquum (uerſus pedem ſcilicet horarij) initijs Scorpij & piſcium alligandum. Conſimili lege traduc alias ſignorum lineas initiales ac etiam earundem ſubdiuiſiones. Poſtea pinge tres lineas æquidiſtantes lineæ f g, & fabrica ſcalam meridianā. — *Zodiaci deſcriptio.*

Compones etiam curſorem ſeu brachium quoddam uolubile, cuius unam partem extremam lineæ b d in parte ſuperiori ſcalæ latitudinum clauo affigito, reliquam autem partem extremam paruo perforabis foramine, cui filum perpendiculi innodabis, filoq; nodulus horarum index adhæreat. — *Curſor in horario.*

Aut lineæ tuæ habitationis chordam ferream ſubtilem ſuperextende, cui in-



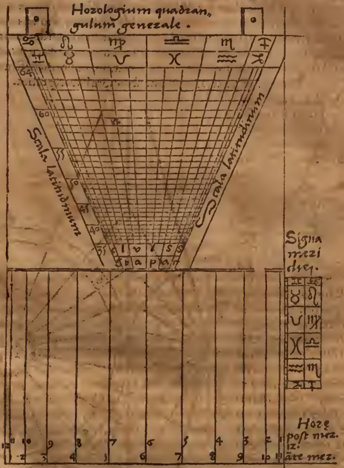
necte perpendiculum cuius filum nodulum gerat, ita tamen quòd filum in chorda ultro citroq; liberè decurrere poſſit. Poſtremò in ſuprema linea tranſuerſali ſcalæ latitudinum ſabrica duas pinnulas & paratum eſt inſtrumentū.

Vſus quadranguli horoſcopij. Nunc de uſu huius quadrāguli horoſcopij dicemus. Cùm interdiu horam æqualem addiſcere uolueris, animaduerte diligenter zodiacum tuæ habitationis. Nam in eo ſemper foramē prædictæ manus ſeu brachioli ultro citroq; decurret. Eam ergo manum pone ad gradum ſolis in zodiaco habitationis tuæ & aptato filo perpendiculi ad gradum ſolis in zodiaco meridiei, transfer nodulum filo adhærentem ad eundem gradum ſolis. Quibus ſic ordinatis, ſiniſtrum horoſcopij latus appone ſoli radianti, ita ut umbra ſtili ad lineam cui incidet in unguem porrigatur, aut ſi pinnulis uteris, ſolares radij per pinnularum foramina decidant. Concitò enim ſitus indicis inter lineas horarias quadranguli, quæſitam demonſtrat horam antemeridianam quidem, ſi index ipſe dextro appropinquauerit lateri. id quod ex duplici aduertere poteris ſolis obſeruatione pomeridianam, ſi ab eodem latere iuxta ſecundam obſeruationem magis abierit. Brachioli manu pro loco ſolis ſtabilita perpēdiculoq; lineis horarijs æquidiſtanter demiſſo, ſi à latere dextro quadranguli in ſuperiore ordine numerorum in filum perpendiculi tempus ſupputaueris, occaſus ſolis exhibebitur tempusq; ſemidiurnum, quo geminato, totum diurnum conflabitur. Quo à uigintiquatuor horis ablato, nocturnum remanet tempus.

Quantitas diurni & nocturni.

Quòd ſi

Quod ſi à latere ſiniſtro quadranguli, in numeris inferioribus uſq; ad filum receſſueris, tempus exortus ſolis prodibit.

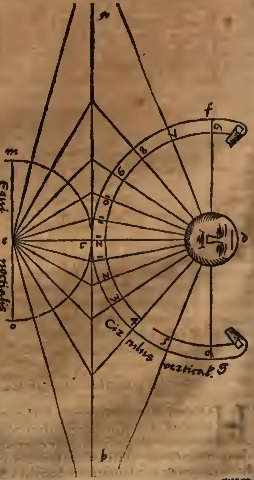


Deſcriptio horologij muralis ſeu uerticalis uerſus meridiem. Caput VIII.

HOrologium murale ſiue perpendiculariter erectum, preciſe meridiem aſpiciens, quod alij horologium uerticale uocant, non aliter fit quàm horizontale, de quo ſuprà capite quarto tractauimus, niſi quòd ſemidiameter circuli maioris fit ſecundum quantitatem lineæ a f, numerus autem horarum oppoſito modo inſcribitur & in eius locatione f tendit uerſus occi-

dentem & g uerſus orientem: c uerſus centrum terræ & d uerſus zenith capitis. Vnde fit ut linea d c ſit perpendicularis, ſtilus uerò puncto d infixus, æqualiter diſtans à g & f punctis, tantum eleuetur ex una parte à linea d c quantum in quadrante linea a g diſtat à linea a e. Nam id ſemper in ſtili erectione curandum eſt, ut extremitates eius polos aſpiciant, cùm axis mundi locum teneat. Aduerte etiam quod iſtud horologium duodecim duntaxat habebit horas, quemadmodũ omnis ſuperficies plana perpendiculariter erecta, nõ poteſt à ſole irradiari niſi pro ſemicirculo, hoc eſt, pro 12. horis, etiãſi utraq; hora ſexta, matutina & ueſpertina, ægerrimè ab umbra haberi poſſint.

Quòd ſi in uno horologio murali ſeu erecto cupias omnes æſtiuales habere horas, neceſſe eſt ut in duabus oppoſitis ſuperficiebus illud deſcribas, quarum una iuxta dictum modum meridiem aſpiciat: alia autẽ ſeptentrionẽ uerſus porrigatː & punctus c uerſus zenith capitis, d uerſus centrum terræ. Porrò ſtilus in extremitate ubi muro infigitur, reſpiciat polum arcticum. Et ut in horologio meridionali ſtilus à muro deſcendit, ita in horologio ſeptentrionali à muro aſcendit. Nam ubi totus ſtilus horarum index eſt, ibi neceſſe eſt ſtilum repræſentare axis uicem. Poteris igitur laminam aliquam tenuem uerticaliter erigere, & ferreum filum iuxta poli altitudinem tranſmittere, quod in utraq; ſuperficie horas demonſtret. In ſuperficie tamẽ ſeptẽtrionali non poteris plures



quam

quàm quatuor deſcribere horas, ſaltem in regione noſtra, primas ſcilicet duas matutinas & ultimas duas ueſpertinas, & hæ haud aliud occupabũt ſpacium quàm hora ſexta & ſeptima matutina, aut quinta & ſexta ueſpertina: ſicut & in horologio horizontali harum horarum ſpacia transferimus per circinum ultra horam ſextam.

Figura alia idem docens quod ſuperior, ex Oruntio deſumpta, cui triangulus gnomonis gerens officium eſt additus.

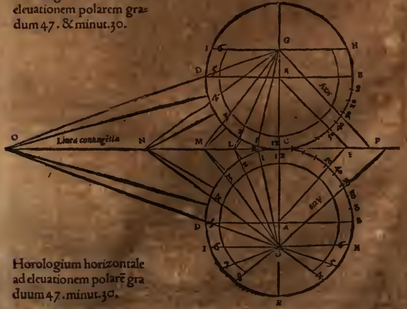


Vtrunq; prædictorum horologiorum abſq; prævio instrumento aliter quàm præcedentes canones docuerint delineare. Caput IX.

AGes hic ſecundum Oruntium in hunc modum. Deſcribe primùm ſuper dato aut horizontali aut uerticali plano circulum horarium aut æquatorem b c d e ſuper centro a, quem duobus dimetientibus b d

& c e in centro a ad rectos ſeſe dirimētibus angulos, in quatuor diuide quadrantes, quorum dimetientium c e in rectum ipſius collocetur meridiani, nam repræſentabit 12. horam. Diuidito poſtmodum quadrantem b c in 90. æquas partes, c d uerò quadrantem in 6. Et per datum ſignum c ducito lineam cōtingentiæ c f ipſi b c parallelam, atque una cum c e rectos efficientem angulos ultra citraque ſignum c quantumlibet extenſam. Supputa cōſequenter in quadrante b c, à ſigno quidem b uerſus c datæ regionis polarem altitudinem, pro horizontalibus quidem horologijs. pro uerticalibus autem, ipſius polaris altitudinis complementum, id eſt, numerum uſque ad 90. & per ſupputationis terminum protrahito ex a centro rectam & occultam lineam a f, in datam lineam contingentiæ c f ad ſignum f incidentem. Data igitur a f recta, conſtitue illi æqualem in meridiana c e, à ſigno quidem c uerſus e, ſitque illa c g: erit enim g ſignum, centrum, recta autem c g diameter ipſius horologij. Per datum ergo ſignum g, trahito parallelam h i: hæc enim initium horæ ſextæ matutinæ atque finem horæ ſextæ ueſpertinæ demonſtrabit.

Horologium uerticale ad eleuationem polarem gradum 47. & minut. 30.



Horologium horizontale ad eleuationem polarē graduum 47. minut. 30.

Reliquas

Reliquas tandem horarum lineas ita deſcribes. Ex centro a per ſingulas diuiſiones quadrantis c d occultas ducito lineas, tranſuerſalem c f in ſignis k l m n o contingentes. Et rurſum ex centro g ad eadem ſigna k l m n o rectas & apparentes trahito lineas: nam eiuſcemodi lineæ unà cum meridiana c g & utriuſque horæ ſextæ h i, ſex pomeridianarum horarum diſtinguũt interualla. Quorum adminiculo, reliquarum horarũ diſtinctiones, pro reſpondentia ſingularum, haud aliter annotabis, quàm ſuprà monuimus. Suprapoſito tandem conuenientem horarum indicem, utpote triangulum c g p aut uirgulam g p inſtar axis mundi conſtitutã. Recta enim a c, hoc eſt, ſemidiameter horologij uerticalis indicat quantum in horizontali eleuari debeat trianguli perpendicularis atq; horizontalis ſemidiameter, ſiue recta a c, quantum uerſa uice prominere debet ipſa perpendicularis in uerticalibus horologijs. Cætera omnia iuxta præcedentium canonum traditionem ueniunt correſpondenter abſoluenda.

Quomodo per tabulam [illegible]cus horarij tam in horizonte quàm in uerticali circulo ad quamlibet regionis latitudinem inueniantur. Caput X.

Gradus eleuationis poli pro horizonte	Gradus eleuationis poli pro uerticali	H 1 / 11		H 2 / 10		H 3 / 9		H 4 / 8		H 5 / 7		H 6 / 6		Horæ poſt meridiem / Horæ ante meridiem
		G	m	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	
35	55	8	43	18	18	29	49	44	49	64	35	90	0	
36	54	8	57	18	46	30	26	45	30	65	29	90	0	
37	53	9	10	19	9	[illegible]	2	45	11	66	0	90	0	
38	52	9	[illegible]	19	14	31	37	46	50	66	29	90	0	
39	51	9	33	19	58	32	11	[illegible]	28	66	55	90	0	
40	50	9	45	20	21	32	44	48	4	67	21	90	0	
41	49	9	57	20	44	33	16	48	39	67	47	90	0	
42	48	10	10	21	7	33	46	49	12	68	11	90	0	
43	47	10	22	21	29	34	18	49	44	68	33	90	0	
44	46	10	32	21	51	34	47	50	16	68	54	90	0	
45	45	10	43	22	12	35	17	50	46	69	15	90	0	
46	44	10	54	22	33	35	44	51	15	69	35	90	0	
47	43	11	5	22	53	36	11	51	42	69	53	90	0	
48	42	11	[illegible]	23	13	36	37	52	9	70	11	90	0	
49	41	11	25	23	31	37	3	52	35	70	28	90	0	
50	40	11	35	23	5	37	28	[illegible]	0	70	43	90	0	
51	39	11	45	24	9	37	52	[illegible]	24	70	59	90	0	
52	38	11	55	24	27	38	15	53	46	71	13	90	0	
53	37	12	5	24	43	38	37	54	8	71	28	90	0	
54	36	[illegible]	13	25	2	38	58	54	29	71	41	90	0	
55	35	[illegible]	22	25	18	39	19	54	49	71	54	90	0	

Huius tabulæ explicatio & uſus.

AD læuam huius tabulæ geminum habes polarium numerorum ordinem. Primus ut titulus admonet, deputatur horizontalibus horologijs, ſecundus uerticalibus. Horarum numeri ſuprà in uertice ſunt ſignati, & in ipſa area è regione altitudinis poli atque ſub ipſo horarum numero in utriuſque concurſu diſtribuuntur ſinguli arcus horarij. Cùm itaque ex hac tabula uolueris delineare horologiũ uerticale aut horizontale, ages ſecundum modum, quem infrà ſignabo, ubi hæc repetentur & figuris delineandis adaptabuntur.

Quando ſuperficies uerticalis declinationem habet ab aſpectu meridiano, quomodo per tabulam horologium delineari poßit. Caput XI.

NIſi ex induſtria hoc fiat, ut murus aliquis aut ſuperficies uerticalis præciſe meridianam plagam aſpiciat, non facilè aliquis inuenietur qui rectè meridiei obuerſetur, etiam in templis diuinis, quæ tamen ex præſcripta eccleſiæ lege ſic orientem reſpicere debent, ut nec per tranſuerſum digitum ab horoſcopo aſcendentis æquatoris declinare debeant. Hoc ubi ad amuſſim obſeruatur, neceſſe eſt, ut murus meridiem aſpiciens, ad angulum rectum illum aſpiciat. Ego tamen in Germania noſtra nullum inueni templum (quanquàm non omnium ſitum examinauerim) præter unam Spirenſem cathedralem eccleſiam, quod rectè uerum orientem & ſubinde uerum meridiem aſpexerit, adeo ignari ſunt uerarum mundi plagarum latomi noſtri, dum ædificium aliquod ad iſtam uel illam plagam mundi locare contendunt. Putant ſe orientem obſignaſſe, ſi ædificãdæ domus recta linea inter tropicorum limites maneat, quantumlibet ab æquatoris orientali puncto recedat. Synagogæ tabernaculum & templum olim ad occidentem fuit uerſum, orabantq́ Iudæi Ieroſolymis conſtituti ad occidentem, ne in matutinalibus precibus uiderentur adorare ſolem, iuxta illud Ezech. 8

והנה פתח היכל יי בין האולם ובין המזבח כעשרים וחמשה איש אחריהם אל היכל
יי ופניהם קדמה והמה משתחויתם קדמה לשמש׃

Quorum uerborum ſenſus eſt: Ecce ſtabant iuxta oſtium templi domini, inter porticum & altare circiter quindecim uiri, qui tergum uertebant ad templum domini, faciem autem ad orientem, adorantes ſcilicet orientem ſolem. Non tamen ob id Iudæi ubique locorum orantes ad occidentem ſe uertebant, ſed extra Ieruſalem conſtituti uerſus ciuitatem faciem uertebant, ſiue eſſent in occidente, meridie aut ſeptentrione. Vnde rabi Moſe de Kozi ſic ſcribit:

ישראל בכל מקומות גלויותיהם משתדלין שיהיו להן הלוגרות לצד ירושלם ודרך
שם מכוונין את תפלתן משום שנאמר והתפללו לה׳ דרך ארצם וכן הוא אומר
בדניאל וכוין פתיחן ליה בעליתה נגד ירושלם. וגרסינן בבבא בתרא בפרק שני אתון
דיתביתון

דיהביהון לציונא דארעא דישראל אדרימה ואנו יושבין במערב ארץ ישראל ומ
ומכוונין למזרח בתפלה ואעם דאמר מר הרוצה שיחכים ידרים ושיעשיר יצפין מ
מכל מקום צריך לצדד פניו למזרח :

Senſus eſt:

Iſraditæ ubicunque ſunt in captiuitate ſua, ſatagere debent ut habeant feneſtras uerſus Ieruſalem, atque ad eum locum è habitationibus ſuis faciãt preces ſuas, ſecundum quod ſcriptum eſt (3. Reg. 8.) Et orauerunt ad dominum uerſus uiam terræ ſuæ. Sic dicitur quoque in Daniele: Aptauit ſibi feneſtras in cœnaculo ſuo uerſus Ieruſalem. Docent præterea in Baba poſteriori, in cap. Shne atun, quòd habitãtes ad aquilonem reſpectu terræ Iſrael, uertũt ſe ad meridiem. Et nos qui habitamus ad occaſum terræ Iſrael, uertimus nos ad ortum, uerſus ſcilicet eam ciuitatem. Et quamuis quidam dicat, qui cupit conſequi ſapientiam, petit meridiem, qui autem quærit diuitias, recipit ſe in ſeptentrionem, nihilominus opus eſt, ut oraturus uertat faciem ad orientem. Hæc propterea induxi, ut uideas Iudæos non coactos adorare uerſus occidentem, niſi quãdo ſunt Ieroſolymis uel in oriente, ut propterea neceſſe fuerit oratoria noſtra uertenda ad orientem ne iudaizare uideremur, ſi corpore ad occidentem uerſo adoremus deum, ſed ueri adoratores adorant in ſpiritu & ueritate, id quod & quidam rabini ſanioris iudicij ſcriptum reliquerunt in hunc modum ſentientes,

כל שאינו יכול לכוין הרוחות יכוין את לבו כנגד אביו שבשמים :



Hoc eſt

Hoc eſt, quicunque neſcit quo ſeu ad quem locum ſpiret flatum orationis ſuæ, uertat cor ſuum ad patrem ſuum qui in cœlis eſt. Sed hæc extra propoſitum noſtrum. Redeamus ergo unde digreſſi ſumus. Si offeratur tibi murus aliquis aut ſuperficies uerticalis, non præciſe meridiem reſpiciens, ſed paulum ab eo ad orientem uel occidentem declinans, cupiasque in eo per tabulam delineare horologium, ages in hunc modum. Vide primum quot gradibus murus declinet à meridiano aſpectu, id quod facile deprehendere potes per ſemicirculum in tabula aliqua ſeu aſſere deſcriptum & per inſtrumentum magnetinum, quod cum mobili regula lineam meridianam oſtendit, cuius rei manuductionem hic tibi præbuimus.

Adhibe latus ſemicirculi a c muro cuius declinationem quæris, poſitoque compaſſo iuſto quadratæ figuræ ad regulam, moue utrunque ſimul quouſque acus compaſſi iuſtum habeat ſitum, hoc eſt, duodecimæ horæ lineam ab utraque extremitate cõtingat, & tunc uide quot gradibus regula diſceſſerit à linea b d. Ea eſt enim declinatio muri. Si regula ceciderit in quartam occidentis, murus deuiat à meridie ad oriẽtem. Sin regulam in quarta orientali inueneris, murus declinabit ad plagam occidentalem. Quòd ſi regula præciſe in linea b d reſederit, murus nullam habebit declinationem. Cui itaque quartæ aliquot gradus acceſſerint ob regulæ à linea b d declinationem, ad eam plagam declinat murus.

Cùm itaque uolueris deſcribere in muro obliquo horologium, fac in charta magna ſemicirculum, per ſemidiametrum (horæ ſcilicet 12. meridianæ lineam) in duas quartas diſtinctum. Deinde diuide quamlibet quartã in 90. gradus inſtar prioris ſemicirculi, & ſeruiet quarta a b d horis antemeridianis, alia uerò quarta habebit horas poſtmeridianas. Quo facto, quære latitudinem ſeu declinationem muri & cum ea ingredere ſequentem tabulam, inuenieſque ſub ea è regione horarum antemeridianarum & poſtmeridianarum in communi concurſu gradus & minuta, quibus ſingulæ horæ recedunt à linea horæ duodecimæ ſiue meridianæ, quæ nullam habet declinationem.

Interſticia mediarum horarum ſunt ſignata in tabula per †.

Reliqua tu facilè intelliges.

Gradus

Hic intratur quando murus declinat ad occidentem.

	Gradus declinationis muri ad eleuationem poli graduum 50.																				
	0		2		4		6		8		10		12		14		16		18		
H	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	H
6	90	0																			6
†	78	0	80	30	82	40	85	0	87	0											†
7	67	10	69	30	71	30	73	15	75	34	77	30	80	0	82	0	84	0	86	0	5
†	57	0	59	0	60	0	63	0	64	0	66	20	68	40	71	0	72	50	74	30	†
8	47	50	50	10	50	40	53	0	54	40	56	0	57	30	59	10	61	20	63	40	4
†	40	0	41	20	42	15	43	30	45	0	46	20	47	30	49	0	50	40	52	0	†
9	32	40	33	30	34	5	35	0	36	10	37	10	38	20	39	28	40	40	41	30	3
†	26	30	26	50	27	0	28	0	28	50	29	40	30	33	31	20	32	10	33	0	†
10	20	20	20	40	21	0	21	40	22	10	22	40	23	0	23	39	24	20	24	40	2
†	15	10	15	20	15	30	15	40	16	0	16	20	16	30	16	50	17	10	17	30	†
11	9	50	10	0	10	10	10	20	10	20	10	30	10	40	10	50	11	0	11	10	1
†	4	50	5	0	5	5	5	8	5	10	5	12	5	20	5	25	5	28	5	30	†
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
†	4	50	4	50	4	45	4	40	4	38	4	35	4	30	4	30	4	29	4	28	†
1	9	50	9	40	9	38	9	36	9	35	9	34	9	33	9	32	9	32	9	30	11
†	15	10	14	50	14	40	14	30	14	20	14	10	14	5	14	4	14	2	14	0	†
2	20	20	20	15	20	10	20	0	19	40	19	20	19	10	19	5	19	0	18	50	10
†	26	30	26	0	25	40	25	30	24	50	24	30	24	15	24	0	23	40	25	30	†
3	32	45	32	10	31	40	31	0	30	8	29	40	29	24	29	0	28	50	28	28	9
†	40	0	39	0	37	50	37	0	36	30	35	30	35	0	34	34	34	16	33	48	†
4	48	5	46	40	45	30	44	50	43	45	42	30	41	26	40	56	40	0	39	20	8
†	57	0	55	30	53	0	52	30	51	10	49	40	48	35	47	30	46	28	45	50	†
5	67	20	65	0	63	0	61	40	60	0	58	25	56	40	55	34	54	0	52	53	7
†	78	0	75	40	72	40	71	30	69	30	67	50	66	14	64	10	62	15	61	0	†
6	90	0	87	0	84	20	83	20	79	30	77	0	75	20	73	0	71	40	70	12	6
†											86	30	85	0	83	40	82	0	80	0	†
	Declinatio lineæ ſtili à linea horæ duodecimæ.																				
	0	0	1	44	3	23	4	55	6	30	8	0	9	40	11	30	13	20	14	40	

Hic intratur quando murus declinat ad orientem.

In duabus extremis lineis ad dextram & ſiniſtram, per cruces † accipe mediam horam.

Hic intratur quando murus declinat ad occidentem.

	Gradus declinationis muri ad eleuationem poli graduum 50.																				
	20		22		24		26		28		30		32		34		36		38		
H	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	H
†	77	30																			†
8	65	50	67	40	70	0															4
†	54	10	56	20	58	0	60	30	61	0	65	40	69	0							†
9	43	11	44	25	46	0	48	0	50	10	52	30	54	40	56	40					3
†	34	0	35	30	36	40	38	0	39	30	41	20	43	0	44	30	46	40	48	40	†
10	25	20	26	12	26	51	28	0	29	10	30	30	31	0	33	30	35	0	36	40	2
†	17	40	18	30	18	54	19	30	19	50	21	0	22	0	22	10	23	10	24	20	†
11	11	20	11	30	11	50	12	10	12	30	13	0	12	10	13	50	14	0	14	30	1
†	5	24	5	34	5	54	6	0	6	8	6	16	6	30	6	40	6	50	7	0	†
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
†	4	50	4	52	4	54	4	56	5	0	5	2	5	3	5	10	5	20	5	30	†
1	9	38	9	39	9	40	9	43	9	46	9	50	9	55	10	10	10	20	10	30	11
†	14	0	14	0	14	2	14	4	14	10	14	12	14	20	14	30	14	40	14	50	†
2	18	32	18	36	18	38	18	40	18	42	18	46	18	50	18	52	18	56	19	5	10
†	21	15	23	10	23	20	21	0	23	0	21	50	22	50	22	40	22	30	22	40	†
3	28	0	27	40	27	30	27	20	27	10	26	58	26	30	27	0	27	0	27	0	9
†	31	55	52	28	32	10	32	0	31	40	31	20	31	6	31	0	30	50	30	40	†
4	39	16	37	30	37	15	37	0	36	30	35	40	35	30	35	20	34	50	34	30	8
†	44	33	43	31	42	50	42	15	41	20	40	50	40	10	39	40	39	10	38	40	†
5	51	15	50	0	48	0	48	10	47	5	46	0	45	20	44	40	43	50	41	6	7
†	59	10	57	33	56	0	55	0	53	30	52	0	51	14	50	10	49	10	48	8	†
6	68	0	66	0	64	0	61	45	61	0	59	0	57	20	56	30	55	0	53	40	6
†	77	30	75	40	71	10	71	40	69	3	67	10	65	10	63	40	61	27	60	10	†
7	89	20	86	30	83	40	81	30	78	40	76	30	74	30	72	22	69	50	68	10	5
†									88	30	86	0	84	20	82	0	79	30	77	30	†
8																			87	0	4
	Declinatio lineæ ſtili ab hora duodecima.																				
	16	0	17	34	19	0	20	20	21	30	22	50	24	0	25	4	26	10	27	10	

Hic intratur quando murus declinat ad orientem.

Nolui tabulam ad ulteriores murorum declinationes extendere.

In duabus extremis lineis ad dextram & ſiniſtram, per cruces † accipe mediam horam.

Hic intratur quando murus declinat ad occidentem.

Hic intratur quando murus declinat ad orientem.

	Gradus declinationis muri ad eleuationem poli graduum 48.																				
	0		2		4		6		8		10		12		14		16		18		
H	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	
6	90	0																			6
†	78	0	81	0	83	30	86	0	88	0											†
7	68	10	70	8	72	30	75	0	77	0	79	30	81	20	83	0	85	0	87	30	5
†	58	0	59	40	61	30	63	20	64	52	67	10	69	30	71	50	73	40	75	30	†
8	49	15	50	28	52	0	53	50	55	0	56	50	58	30	60	23	62	30	65	0	4
†	41	0	42	14	43	23	44	24	45	38	46	50	48	28	50	0	51	20	53	0	†
9	33	45	34	23	35	10	35	53	37	0	37	58	39	10	40	18	41	30	42	30	3
†	27	0	27	50	28	20	28	50	29	40	30	4	30	54	31	50	32	50	33	50	†
10	21	6	21	30	21	50	22	8	22	34	23	0	23	30	24	7	24	48	25	18	2
†	15	10	15	34	15	43	16	0	16	20	16	40	17	0	17	20	17	48	18	0	†
11	10	10	10	15	10	20	10	24	10	30	10	40	10	50	11	0	11	14	11	18	1
†	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	6	5	12	5	24	5	28	5	34	†
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
†	5	0	5	3	5	0	5	3	5	5	5	5	5	3	5	10	5	13	5	14	†
1	10	10	10	10	10	8	10	4	10	2	9	55	9	56	9	56	9	58	10	0	11
†	15	10	15	8	15	4	15	3	15	0	14	58	14	46	14	46	14	30	14	48	†
2	21	6	21	10	20	42	20	32	20	10	20	20	20	0	19	54	19	50	19	40	10
†	27	0	26	34	26	20	26	0	25	40	25	28	25	0	24	50	24	40	24	30	†
3	33	45	3	52	32	24	31	58	31	16	31	0	30	30	30	14	29	50	29	30	9
†	41	0	40	8	39	24	38	40	37	38	37	4	36	30	35	40	35	16	34	50	†
4	49	15	47	50	46	30	45	50	44	56	43	50	43	0	42	0	41	20	40	50	8
†	58	0	56	50	95	30	53	50	52	50	51	30	50	6	49	0	47	52	47	16	†
5	68	10	66	10	64	33	62	50	61	5	59	40	58	10	56	50	55	12	54	7	7
†	78	20	77	0	75	0	72	45	70	30	68	34	67	0	65	10	63	30	61	52	†
6	90	0	87	50	85	30	83	30	80	40	77	50	76	40	74	20	72	28	71	0	6
†									89	40	87	10	85	20	84	20	82	30	80	46	†
	Declinatio lineæ ſtili à linea horæ duodecimæ.																				
	0	0	1	45	3	40	5	30	7	30	9	15	11	0	13	0	14	30	16	5	

In duabus extremis lineis ad dextram & ſiniſtram, per cruces † accipe mediam horam.

Hic intrat, quando murus declinat ad occidentem.

	Gradus declinationis muri ad eleuationem poli graduum 48.																				
	20		22		24		26		28		30		32		34		36		38		
H	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	G	m̄	
8	67	30	69	40	72	40															4
†	55	30	56	50	58	50	61	30	63	20	66	40									†
9	44	40	45	40	47	30	49	20	51	40	53	40	56	30	59	20					3
†	35	0	36	0	37	10	38	20	39	40	41	40	43	40	45	30	47	30	50	0	†
10	25	58	26	40	27	50	29	0	29	40	31	0	32	20	33	50	35	10	36	50	2
†	18	24	19	0	19	18	20	0	20	40	21	10	22	14	23	10	24	0	25	10	†
11	11	20	11	50	12	4	12	30	12	40	13	6	13	40	14	0	14	40	15	10	1
†	5	40	5	41	5	56	6	0	6	10	6	16	6	36	6	30	6	40	6	50	†
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
†	5	10	5	18	5	21	5	30	5	36	5	40	5	40	5	40	5	48	5	56	†
1	10	6	10	8	10	12	10	16	10	20	10	30	10	34	10	40	10	50	11	10	11
†	14	40	14	56	15	4	15	6	15	10	15	17	15	22	15	30	15	40	15	50	†
2	19	28	19	28	19	30	19	40	19	50	19	50	19	50	19	56	20	0	20	20	10
†	24	10	24	4	24	6	24	0	24	0	24	0	24	0	24	0	24	8	24	17	†
3	29	0	28	56	28	50	28	40	28	30	28	20	28	10	28	0	28	0	28	4	9
†	34	0	33	50	33	14	33	20	32	54	32	40	32	30	32	20	32	15	32	10	†
4	39	50	39	10	38	50	38	20	37	40	37	20	35	50	35	30	36	20	36	0	8
†	45	40	45	6	44	30	41	40	43	4	41	24	41	30	41	20	40	40	40	10	†
5	52	20	51	24	50	40	40	30	48	30	47	40	46	50	45	10	45	15	44	30	7
†	60	0	58	40	57	30	56	8	95	0	53	40	52	30	51	30	50	30	49	36	†
6	68	20	66	50	65	14	63	30	61	10	60	45	59	10	57	50	56	30	55	26	6
†	78	0	76	20	74	30	72	30	70	40	68	30	66	50	65	0	63	12	61	30	†
7	88	40	86	40	84	40	82	0	79	40	77	40	75	10	73	20	71	0	69	10	5
†											87	10	85	0	81	0	80	30	77	40	†
8																			90	0	4
	Declinatio lineæ ſtili à linea meridiana.																				
	27	20	19	0	20	30	21	50	23	20	24	20	25	40	26	44	27	52	29	7	

Hic intrat quando murus declinat ad orientem.

In duabus extremis lineis ad dextram & ſiniſtram, per cruces † accipe mediam horam.

Ponamus

Ponamus nunc exemplum, quo pacto ex his tabulis pares horologium murale. Offertur itaq; tibi murus, qui ſub eleuatione polari 48. graduum declinat ad orientem gradibus 30. id quod per inſtrumentum ante tabulas explicatum inuenio. Ingredior ergo tabulam quartam, in cuius frontiſpicio inuenio latitudinē muri, 30. ſcilicet gradus, & ſub titulo eleuationis poli 48. grad. horas uerò pro declinatione orientali inuenio ad dextram tabulæ, aſcendentes ab imo tabulæ uſq; ad ſupremum eius. In communi autem concurſu horarum & latitudinis muri 30. grad. inuenio gradus & minuta reſpondentia ſingulis horis, quæ numero à linea meridiana citra ultráque, & ad finem eorum traho ex centro ſemicirculi lineas horarias: Horæ antemeridianæ ſignabuntur in quarta occidentali ſiue ad ſiniſtram, horæ autem pomeridianæ in oppoſita dextra. Et quoniam murus reflectitur ad orientem, habebis ſupra horam ſextam matutinam, horam quoq; quintam, imò & medium inter horam quintam & quartam, quantumq; in horis accedit horæ ſextæ matutinæ, tantum recedit horæ ſextæ ueſpertinæ. Et ut clarius dicam, quando murus præciſè reſpicit meridiem, habet utrāq; horam ſextam, matutinam & ueſpertinam, nec plures quàm 12. habere poteſt horas, horizontale autem horologium poteſt ſub eleuatione polari 48. graduum habere ferè 16. horas, quartam ſcilicet matutinam & octauam ueſpertinam. At uerticale non poteſt habere plures quàm duodecim horas, ſiue murus locetur rectè ſiue obliquè ad meridiem. Qui rectè aſpicit meridiem, habet utranq;, ut diximus, horā ſextam. Qui obliquatur in orientem, recipit horam quintam matutinam & perdit quintā ueſpertinam. Et ſi reflexio magna fuerit, poterit quoq; muro inſcribi hora quar-

Centrum



ta matutina, & è regione delebitur hora quarta ueſpertina. Sin murus præciſe reſpexerit orientem, hoc eſt, punctum ſurgentis æquatoris, habebit horam duodecimam & reliquas omnes horas antemeridianas. Idem eſt iudicium de horologio occidentali.

Linea ſtili habet 22. grad. 50. m̄. Quando uerò murus nullam habet declinationem, tunc linea horæ 12. eſt linea ſtili, debetq́ ſtilus præciſe imminere lineæ huic ſecundum eleuationem polarem, id quod cum gnomone muro appoſito & quadrante axi appenſo perficitur.

Compoſitio horarij iuxta eleuationem æquinoctialis circuli. *Caput* XII.

AEquinoctiale horologium hoc modo deſcribes. Fac circulum in ſuperficie aliqua plana, & diuide eum in uiginti quatuor partes æquales, quas ulterius ad placitum ſubdiuidere poteris: deinde ſcribe ad partes diuiſas tot horas, quot habet longiſſima tuæ habitationis aut regionis dies æſtiua, reſiduam autem circuli partem ſi libuerit reſcindes. Poſtea eriges hanc circumferentiam ex una parte ſuper lineam medij cœli iuxta eleuationem æquinoctialis, hac ſcilicet lege, ut in puncto horæ duodecimæ tangat lineam medij cœli. Quo facto, fige ſtilum in centrum circuli, qui ubique in ſua extremitate æqualiter diſtet à circunferentia circuli, & oſtendet umbra eius ſingulas diei horas. idq́ duntaxat ab ingreſſu ſolis in arietem uſq; dum peruenerit ad principium libræ. Hyemali uero tempore in ſuperficie oppoſita ſiue inferiori, poteritidem ſtilus ſingulas diei tibi commonſtrare horas. Poteris etiam in uno ſtilo ad poli eleuationem erecto, tria componere horologia: unum in plano, aliud in circulo, æquinoctialis ſuperficiem planam repræſentante, & tertium in ſuperficie perpendiculari. Et tunc ſuperficies plana & perpendicularis in baſi conuenient in angulo recto. Superficies uerò æquinoctialis ita eleuetur ab una parte, ut ſtilus ſuperficiem perpendicularem pertranſiens, eius centrum penetret. Et nota quòd habitantes ſub æquinoctiali ægerrimè poſſunt habere horologia tam in plano quàm in muro præſertim cum ſol eſt in principio libræ aut arietis, cum axis mundi illis nulla ex parte eleuetur. Horizontalia horaria habent in illo climate pro horarum lineis parallelas lineas à ſexta ad ſeptimam & octauam antemeridianam, & item à quarta ad quintam & ſextam poſtmeridianam maxime diſtantes, tametſi ſextam ſignare nequeant, neque ea opus habeant, cum per totum annum ſexta hora ſol oriatur & occidat. Circa meridiem parallelæ illæ horariæ lineæ propius concurrunt, quippe quibus axis, ſeu ſtilus axim repræſentans, è uicino imminet, ubique æqualiter ab horizontis ſuperficie eleuatus. In muris utcunque horas numerare poſſunt, dum ſol circa hunc aut illum uerſatur tropicum. Et ut apertius quod uolo dicam, notabis quòd ſub ipſo æquatore dimidius tantum circulus in plana eiuſdem æquatoris ſuperficie, tam ad aquilonem quàm ad auſtrū inſtar uerticalis horologij eſt deſcribendus, & in duodecim partes æquales diſtribuen-

ſtribuendus, producto utrinque axe ad rectos angulos prominente. Poteſt & in excauata ſemicirculari ſuperficie earundem horarũ ratio deſcribi, cõcaua illa ſuperficie in duodecim æquales diuiſa partes & lineis parallelis per illas diuiſiones tractis. Horarũ uerò index centrũ tenebit cõcaui, nec u quam ab ipſius mundi declinabit axe, id quod infrà propria demõſtrabimus figura. In plano uerò ortũ uel occaſum reſpicienti, antemeridiana & pomeridiana horarũ interualla traduces ex quadrante circuli, cuius ſemidiametrum occupat ſtilus horarum index. Horarũ uerò diſcretiones, rectis & parallelis lineis nõ tam ad inuicem quã ad ipſum horizontẽ ſeparabis, producto ex linea horæ ſextæ ad ſemidiametrũ (ut iam diximus) eiuſdem quadrantis indice, ad cuius umbræ terminum, horæ ipſæ cognoſcentur. Dico ad umbræ terminum, quia nullius ſtili integra umbra horam aliquam repræſentare poteſt, qui nõ in ipſius mundi iacet axi: ut ſunt ferè omnes ſtili ſeu indices, qui orientalium & occidentalium horologiorum oſtendunt horas. Loquor autem de his, qui ad lineam horæ ſextæ figuntur, rectos cum illa conſtituentibus angulos. In ſuperficie uerò horizõtali haud aliter ages quando horologium deſcribere uolueris. Produces enim lineam ab ortu ad occaſum æquatoris tenentem uicem, quæ lineã meridianam ad rectos diſpeſcat angulos, & in eam traduces ex horario uerticali horarum diſtinctiones, eaſdemq; rectis lineis tam inter ſe quàm ipſi meridianæ lineæ parallelis deſcribes, & diſcernes ſuis numeris: erecto ab ipſa meridiana linea, quæ eſt horæ duodecimæ, ſtilo perpendiculari, ad diametri muralis circuli quantitatem, ſeu, quod idem eſt, qui interuallum cõplectatur trium continuarum horarum, à duodecima hora ſupputatione facta. Poteſt & in eadem altitudine fieri chorda aut ferreum filum, quod præciſe immineat lineæ horæ duodecimæ, & ex nulla parte ab ipſo deuiet axi. Scio quidem hæc nobis non eſſe neceſſaria in regionibus iſtis, quorũ habitatio iam longè diſtat à torrida zona, ſed uehementer aperiunt & acuunt intellectum, ut ſi bene memoria teneris quibus rationibus horaria ſub æquatore ſint paranda, ubi nulla eſta-

Totus ſtilus totam umbram.

Horologiũ ſub æquatore in ſuperficie concaua, erecta & horizontali.



xis mūdi inclinatio ſeu eleuatio, nulla deniq; æquatoris à zenith deflexio, facilè intelligere poſſis, quo ingenio fabricanda ſint horologia in illis regionibus, ubi axis mundi axim horizontis ſecat, atq; æquator ipſe longe à uerticali declinauerit puncto. Nullibi enim terrarum horologia minore parantur labore & induſtria quàm ſub æquatore, ubi ſol perpetuò rectis aſcenſionibus horizontem ſecat & permeat.

Habitantes uerò ſub polo, ubi axis perpendiculariter ſuprà horizontem erigitur, parietibus nullum penitus poſſunt inſcribere horariū, niſi fortè ſtilum extra murum, & æqualiter ab eo diſtantem, locent, & parallelas quaſdam lineas, horarum indices perpendiculariter trahant, quæ aliquot horas indicabunt, dum ſol gyrando ſupra horizonta ſuperficiē muri aſpexerit. At in plano omnes uiginti quatuor horas ab introitu ſolis in arietem, uſque dum libræ principium occupauerit, (tunc enim ſol ſeſe abdere incipit ſub horizontem) uidere quotidie poſſunt, habetq; circulus æquales diuiſiones & ſtilum è centro perpendiculariter ut diximus conſurgentem, id quod in ſphæra materiali oculariter cernere poteris, ſi polum in zenith conſtituas.

Coincidit enim in illo terræ loco æquator cum ipſo horizonte: unde fit ut ſi in horizontali ſuperficie deſcripſeris circulum liberæ magnitudinis, cumq; in uigintiquatuor partes æquales diſtribueris, & lineas ex circuli meditullio ſiue centro ad illas diuiſiones traxeris, iam paraueris horologium: niſi quòd ſtilus perpendiculariter inſtar axis mundi eſt erigendus, nulla eiuſdem ſeruata certa longitudine, quum tota eius umbra in eo loco deſignet dici horas. Quòd ſi in ſuperficie murali eaſdem horas figurare placuerit, id haud ſecus facies quàm in ſuperficie horizontali, hoc ſolùm excepto, quòd lineas demittes ad perpendiculum, ab octaua quidem matutina uſq; ad quartam tantummodo ueſpertinam. Vix namq; eiuſmodi horologia muralia præter octo horas integras irradiari poſſunt: quacunq; etiam parte murus inclinauerit, niſi lineas horæ ſeptimæ antemeridianæ & quintæ pomeridianæ longè à ſtilo ſignare uolueris. Tunc enim decem habere poteris horas, ſi murus præciſe meridiem aſpexerit. Idem eſt iudicium ſi uerſus orientem aut occidentem aut aquilonem uerſus fuerit. Porrò ſtilus hic eſt emittendus à linea meridiana iuxta quantitatem ſemidiametri circuli, ex quo hæc dimanauit deſcriptio, diſtabitq; undiq; æquo interuallo à muri ſuperficie plana, infrà ſcilicet & ſuprà. Exemplis & figuris rem tibi clariorem reddemus, quantum ſaltem in plano hæc demonſtrari poſſunt.

Ad parallelum

Ad parallelum Baſilienſem, ubi ſcilicet æquinoctialis eleuatur gradibus quadraginta duobus, minutis triginta.



In hoc horologio deſcribendo, nullo opus eſt artificio, quũ horarũ diuiſio nullã admittat diuerſitatẽ, ſed circulus ipſe in 24. æquas diſtribuatur partes, ex quibus ſedecim uſurpantur pro ſedecim horis longiſſimi æſtiualis diei. In hoc uerò cõſiſtit tota ars huius horologij, ut ſupficiẽ ipſam in qua deſcriptus eſt horarũ circulus ſic eleues à parte meridiei, ut ipſa omnino in ſuperficiẽ planã æquatoris coaptetur, neq; ad latũ unguẽ diſcrepet ab ea. Tunc enim ſuperficies iſta eadem erit cum ſuperficie uerticali, quã habẽt habitatores illi, qui habent circulum æquinoctialem pro circulo uerticali. At in hoc different habitatores regionis huius ab ijs qui habitãt ſub torrida zona, quòd hyemali tẽpore nullas habent umbratiles horas, quòd ſol in ſignis auſtralibus uagans noſtrã ſuperficiem planam æquatoris, propter eius à meridie eleuationem, irradiare nequeat, præſertim ſuperficiem ſuperiorem: ſecus de inferiori, quam ſol radijs ſuis attingere poteſt, quum inferior ſit ipſa ſuperficie quàm diu hæret in ſignis auſtralibus. Porrò ſtilus immittitur centro circuli ad rectos undiq; angulos. Sub æquatore hæc ſuperficies plana cõmonſtrat horas in oppoſitis locis. Nã cùm ſol fuerit in ſignis auſtralibus, horæ indicantur in parte ea quę meridiem aſpicit. Quando uerò tenet ſigna ſeptentrionalia, pars huius ſuperficiei oppoſita, nempe quæ obuertitur ſeptentrioni, indicat diei horas.

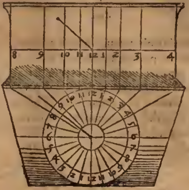
Deſignatio horologij horizontalis ſub æquatore, ubi nulla poli eſt eleuatio aut inclinatio.



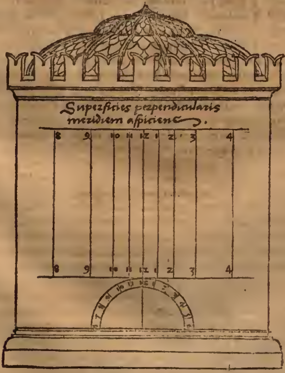
Hoc horologium, uti uides, fluit ex ſemicirculo in 12. æquas partes diſtributo, quæ partes mediante linea contingentiæ trahuntur in ſtructuram horologij horizontalis, fiuntq; intercapedines hinc natæ inæquales.

Figura

Figura horologij muralis & horizontalis ſub polo.



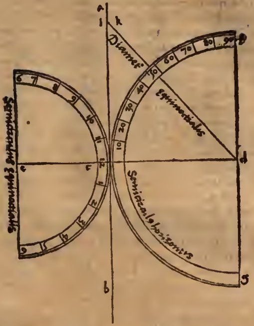
Sequitur figura horologij muralis pro regione ubi polus eſt zenith capitis, & eminet ſtilus æqualiter extra lineã horę duodecimę iuxta lõgitudinẽ lineę a b.



Semidiametri horologiorum muralium & horizontalium quomodo aliter inueſtigari poſſunt.
Caput XIII.

SEmidiametros horologiorum muralium, horizontalium & æquinoctialium, aliter hoc pacto inuenire licebit. Fac lineam oblongam a b & per eius medium punctum c trahe lineam orthogonalem d c e. Deinde circa d fac centrum & deſcribe ſuper eo ſemicirculum, qui porrigatur uſq; in punctum c & claudatur per diametrum f d g parallelam lineæ a b. Quo facto, diuide quartam f c in nonaginta gradus incipiẽdo à puncto c. Poſtea numera altitudinẽ poli borealis tuæ habitationis à puncto c uerſus f, uel eleuationem æquinoctialis ab f uerſus c, non refert, cùm eadem ſit operatio, & per finem eius trahe lineam occultam à centro d uſque ad lineam a b & ubi interſecat lineam a b fac notam i. Deinde poſito uno pede circini, eoq; immobili, in punctum f & alio extenſo in centrum d fac cum eo in linea d i prope i interſectionem ſeu notam, quam ſignabis cum litera k. Eſt autem linea d k tota diameter æquinoctialis, & eius medietas ſemidiameter ſemicirculi f c g, idq; pro horologio horizontali. Igitur iuxta quantitatem mediæ lineæ d k fac ſemicirculum in linea c e, & diuiſo eo in duodecim æquales partes, traduc eas in lineam a b, & à linea a b ad ſemicirculum f c g per poſitionem ſcilicet regulæ ſuper centrum d & ſuper ſingulas notas lineæ a b impreſſas, operando non ſecus quàm ſuprà capite tertio docuimus. Pro horologio autem murali non diſſimiliter operaberis, niſi quòd pedem circini immobilem pones in punctum c & alium in d, & deinde cum eo facies occultam notam ſeu interſectionem in linea d i, quam ſignabis cum puncto k. Quo facto, accipies medietatem lineæ d k & deſcribes ſemicirculum æquinoctialis in linea c e pro horologio murali, reducesq; diuiſiones eius in lineam a b, ut iam præcepimus.

Sequitur figuræ deſcriptio.



Deſcriptio alia horologij plani atq; uerticalis, ex triangulo poli quoq; emergens. Caput XIIII.

QVum iam librum hunc abſoluiſſem, & principium eius prelo chalcographico ſubdidiſſem, offertur mihi à bono quodam uiro, Hieronymo nomine, ſchema horologij muralis & horizontalis quale antea nunquam uidi. Nam latera trianguli eleuationis polaris habent adiunctos quadrantes, quorum ipſa ſunt ſemidiametri, uno alterius exiſtente linea contingentiæ. Aequinoctialis uerò ſemidiameter in duas translata lineas contingentiæ, duos conſtituit quadrantes, quorum uterq; in ſex æquales diuiſus partes, horariorū quadrantes in ſex diſtribuit æquales partes. Eius deſcriptionem talē feci. Nuda enim mihi figura fuit oblata. Fac circulum unū in plano & hunc diuide duabus diametris ſeſe orthogonaliter diuidentibus, in quatuor æquales partes ſcilicet a b c d: centrū ſit h. Præterea à puncto c uerſus b numera eleuationem poli, & ad terminū eius duc rectam lineā ex centro h, quæ ſit k h m. Hanc autem in cētro h orthogonaliter interſecabis alia diametro, nempe f n, quæ æquinoctialis gerit uicem, ſicut k m axis locū tenet, & a c horizontis. Literas in his locis ſignabis ubi memoratę lineę interſecant circulum. Rurſus per punctum f duces lineam aliam, lineæ a c parallelam, quam uerſus dextram prolongabis quantum uales, nam futura eſt con-

tingentiæ

tingentiæ linea. Non ſecus ex eodem puncto f duces aliam lineā, diametro h d parallelam, quam à parte d quoq; prolongabis, cùm & ipſa contingentiæ futura ſit linea. Præterea intercapedinem h f, quę æquinoctialis eſt ſemidiameter, transferes ab f in utranque lineam contingentiæ, & puncta ſignabis o p: poſitoq; uno circini pede in o deſcribe arcum quadrantis ſecundum quantitatem lineæ o f. Haud diſſimiliter in centro p deſcribes alium quadrantis arcum priori æqualem. Deinde diuide utrunque quadrantem in ſex æquales partes, & trahe lineas ex centro o per puncta in ſuo quadrante ſignata uſque ad lineam contingentiæ f p, & item ex centro p trahe lineas, quæ tranſeant per diuiſiones ſui quadrantis & pertingant uſque ad lineam contingentiæ f o. Quo facto, aduerte interſectionem lineæ k m, quam axis tenere uicem diximus, & lineæ contingentiæ f o. Sit autem punctus interſectionis e. Similiter nota punctum ubi linea k m interſecatur per lineam contingentiæ f p, & is punctus ſit g. Includunt autem hæ tres literæ e f g triangulum horologiorum muri & horizontis, eſtq; g centrū circuli muralis ſeu ſtili locus horologij muralis, & e centrū circuli horizontalis, quod & locus eſt ſtili horarij plani. Duces igitur lineas horarias ex puncto e, lineas æquinoctialis ex centro o eductas in linea contingentiæ f p tangentes, & deſcripſiſti horologium horizontale in quo linea e f horæ duodecimæ ſibi uendicat locum. Sequens uerò linea horæ primæ alligabitur & tertia horæ ſecundæ & ſic conſequenter operando. Linea horæ ſextæ ſemper parallela eſt cum linea cōtingentiæ, ſiue, linea horæ ſextæ lineam horæ duodecimæ ſemper interſecat ad angulos rectos. Porrò alteram horologij medietatem, hoc eſt, lineas horarias antemeridianas, non ignoras à poſtmeridianis non diſcrepare. De horis quarta & quinta antemeridianis & ſeptima atque octaua pomeridianis inſcribendis, iam ſuprà audiſti. Porrò horologium erectum ſeu murale atque iuſtas horarias diuiſiones ſic inuenies. Trahe ex puncto g lineas rectas uſq; ad lineam contingentiæ f o, quæ lineis ex centro p ad lineam contingentiæ eductis occurrant, & deſcripſiſti horologiū murale, meridiem præciſe aſpiciens, in quo linea g f, id eſt, ſemidiameter circuli muralis horæ duodecimæ tenet locum, & mox ſequens horæ primæ, & ita conſequenter. Linea horæ ſextæ erit parallela cum linea contingentiæ, interſecabitq; orthogonaliter lineam horæ duodecimæ, ut in omnibus horologijs fieri ſolet, haud aliter quàm ut æquinoctialis circulus lineam horæ duodecimæ ſiue lineam meridianam ad angulos rectos in quacunque interſecat regione: cuius exortiuum punctum ſol ipſe in circulo uerticali aut uerticalem ipſum circulum per exortiuum punctum deſcriptum attingit, quem imaginamur tranſire ab interſectione æquatoris & horizontis in oriente ad eorundem circulorum interſectionē quæ fit in occidente.

Sed nunc accipe figuræ deſcriptionem.

Confectio



Confectio horologij muralis uerſus meridiem alio modo. Caput XV.

ACcipe tabulam aliquam planam & ſolidam cuius longitudo in quadruplo maior ſit ſua latitudine. Porrò latitudinem claudant duæ lineæ æquidiſtantes, una ſignetur literis a b in cuius medio ſit punctus c. Alia uerò d e cuius medium ſit punctus f. Coniungas itaque per lineam puncta f c, ſic uidelicet, ut ea linea perpendiculariter in memoratas duas latitudinis lineas incidat. Eſt autem linea c f diameter æquinoctialis. Vnde ſuper eam fac circulum, cuius centrum g ſit medium lineæ c f. Hunc circulum conſequenter diuide in quatuor quartas, ſcilicet per diametros c f & i h. Quartam unam, nempe ab f uerſus i diuide in nonaginta gradus, de quibus accipe altitudinem poli arctici tuæ habitationis, & per eius finem duc lineam rectam

ex centro g uſq; ad lineam d e, & ubi tangit lineam d e fac notam l. Erit itaq; linea g l ſemidiameter horologij muralis. Accipe ergo cum circino intercapedinem lineæ g l & pone unum pedem in punctum c, alium uerò extende uerſus f & fac punctū m: quod erit centrum horologij, ſuper quo & deſcribes ſemicirculum qui tranſeat per punctum c claudesq; diametro o m n cuius ſemidiameter m o erit linea horæ ſextæ antemeridianę: & alia ſemidiameter m n linea horæ ſextæ pomeridianæ: linea autem m c erit linea horæ duodecimæ. Proinde alias horas hoc pacto inſcribes. Semicirculum æquinoctialis h c i distribue in duodecim partes æquales: quo facto, pone regulam ſuper centrum g & ſuper ſingulas illas duodecim diuiſiones, & ubi interſecat lineā a b fac notam. Vltimò pone regulam ex una parte ſuper centrum m & ex alia ſuper ſingulas notas lineæ a b impreſſas, & duc lineas rectas ab m uſque ad circunferentiam ſemicirculi muralis, & habebis omnes duodecim horas quas recipere poteſt horologiū murale. Quòd ſi libuerit etiam partes horarū inſcribere, puta, media aut quartalia, ſubdiuidendæ erunt duodecim æquinoctialis partes & reducendæ per modum iam dictum ad circulum circunferentiæ horologij. Tandem infigendus eſt ſtilus in centro m, qui longitudinem ferè habeat lineæ c m, & æqualiter diſtet à punctis n o neutrorſum declinans, ſed præciſe lineæ meridianę incumbat. Diſtabit etiam à linea c m, quantum linea g l diſtat à linea g i uel à linea l f, quod idem eſt. Nam anguli l f g & g l i ſunt æquales: hoc eſt, eleuationem habeat polarem, eleueturq; à parte c iuxta eleuationē æquatoris. Nam idem omnino eſt, ſi eleues



ſi eleues ſtilum à muro per altitudinẽ æquatoris, aut eleues à planicie horizontali per altitudinem polarem. Hæ enim duæ eleuationes perpetuò ſunt correlatiuæ. His omnibus exactis, ponendum eſt horologiũ uerſus meridiem, perpendiculariterq́ muro uel parieti affigendum, ne ſtilus uel ad latum unguem à polo ſurſum aut deorſum, dextrorſum aut ſiniſtrorſum declinet.

Compoſitio alia horologij horizontalis, conformis figuræ prioris deſcriptionis. Caput XVI.

NOn ſecus atque in præcedenti feciſti capite horologium horizontale conſtrues, niſi quòd primò à puncto f uerſus i ſupputabis eleuationem æquinoctialis tuæ habitationis, ad quam inſtituiſti parare horo

Horologiũ horizõtale ad eleuationem poli 47.gra.m̃.30.



logium horizontale: uel numerabis eleuationem poli à puncto i uerſus f & in idem redit, cùm ambo numeri ſimul ſumpti unum conſtituant quadrantem. Præterea cùm hoc horologium habiturum ſit plures horas quam duodecim, quandoquidem in æſtate ſol per totum diem abſque ullo obſtaculo irradiare poſſit ſuperficiem planam, extendenda eſt circũferentia horologij ultra utramque horam ſextam ut capiat quartam & quintam antemeridianam & ſeptimam atque octauam poſtmeridianam. Hæ enim horæ neceſſariæ ſunt omnibus quibus polus eminet ſuper horizontem quinquaginta aut pluribus gradibus. Harum inſcriptionem inuenies ſuprà capite primo explicatam. Porrò qui in Scotia, Noruegia & ſeptẽtrionalibus locis Hiberniæ habitant, apud illos quoque tertia matutina & nona ueſpertina apparere poteſt hora, ex irradiatione ſolari. Stili uerò eleuatio ſupra lineam m c tanta eſt, quanta diſtantia lineæ g l à linea g i.

Confectio horologiorum horizontalium per tabulas. *Caput* XVII.

IN plano pro libito deſcribe circulum, quem diametro ducta in duos ſemicirculos diſtribue, & quem ex his inſcribendis lineis horarijs accommodaueris per medium ſecato, & à media quidem ſectione ducito rectam ad centrum circuli, quæ horæ duodecimæ meridianæ dedicabitur. Et hoc pacto ſemicirculus in binos quadrantes eſt diuiſus. Vnum quadrantium à linea meridiana uſque ad diametrum in nonaginta æquales reſolue partes, quas gradus appellamus, adſcriptis numeris 10. 20. 30. & ſic deinceps uſq; ad 90.

Aduoca præterea tabellam tuæ polari eleuationi opportunam, quam infrà huic canoni ſubiecimus, & ingredere eam cum hora undecima aut prima & numeros graduum & minutorum è regione offenſos, recenſe in quadrante in nonaginta partes diuiſo, & fini notam imprime à qua in centrũ circuli duc lineam rectam horariam. Et pede circini uno in interſectionem arcus quadrantis & lineæ horæ duodecimæ immiſſo, reliquo in notam impreſſam extenſo, durante pede in interſectione arcus quadrantis cum horæ duodecimæ linea, traduc hanc intercapedinem circino compræhenſam in alium quadrantis arcum non diuiſum, & à nota ſignata duc rectam horariam in centrum. Deinde tabellam iterum ingredere cum hora decima aut ſecunda, & numerum graduum atq; minutorũ illic repertum ſupputa in arcu quadrantis diuiſo à linea horæ duodecimæ & ad finem pinge notam, à qua in centrum trahe lineam horariam, & fac traductionem in alium quadrantis arcum, ut iam docuimus. Conſimiliter intra tabellam pro reliquis lineis horarijs inſcribendis. Porrò pro horis ſeptima & octaua poſt meridianis & item quarta & quinta antemeridianis in horologio figurandis, iam ſæpe ſuprà diximus quomodo ſit agendum.

Tabula

Tabula pro confectione horologiorum horizontalium.

Gradus eleuationis poli aquilonaris.

Horæ antemer.	Horæ poſtmer.	42 G	m	43 G	m	44 G	m	45 G	m	46 G	m	47 G	m	48 G	m
12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	10	10	10	15	10	40	10	50	11	0	11	8	11	20
10	2	21	6	21	30	21	50	22	10	22	30	22	50	23	15
9	3	33	40	34	0	34	30	35	0	35	30	36	0	36	32
8	4	48	50	49	30	50	0	50	40	51	10	51	40	51	10
7	5	68	0	68	24	68	55	69	10	69	30	70	0	70	15
6	6	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0

Gradus eleuationis poli aquilonaris.

		49 G	m	50 G	m	51 G	m	52 G	m	53 G	m	54 G	m	55 G	m
12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	11	30	11	40	11	50	11	58	12	6	12	13	12	22
10	2	23	35	23	55	24	51	24	37	24	45	25	0	25	18
9	3	37	0	37	25	37	50	38	15	38	40	38	55	39	20
8	4	52	36	53	0	53	30	53	48	54	10	54	25	54	50
7	5	70	30	70	50	71	10	71	20	71	30	71	45	71	55
b	6	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0

Conſtructio horologiorum muralium per tabellam. Caput XVIII

HOrol gium ſolare murale, auſtrum rectè aſpiciens, hoc ingenio per ſequentem tabulam conficies. In plano erecto & auſtro rectè obiecto, pro dimiſſo perpendiculo trahe lineam rectam, accommodandã quidem horæ duodecimæ conficiendi horologij: in cuius ſuperna parte duc aliã rectam tranſuerſam, orthogonalem lineæ horę duodecimæ. Attactum autem harum duarum linearum, centrum horologij haud iniuria appellabimus. In quo poſito uno circini pede, reliquo diſtento, deſcribe ſemicirculum tranſeuntem per lineam horæ duodecimæ utrinq; ſeſe finientem ad lineã tranſuerſam, quæ modò diametri nomenclaturam ſibi uendicat. Quæ quidẽ diameter duplici horæ ſextæ uidelicet antemeridianæ & pomeridianæ inſeruiet, à ſiniſtra parte antemeridianæ, & à dextra pomeridianæ. Cæterum alias horas adiumẽto ſequentis tabulæ non ſecus inſcribès quàm in præcedenti capite cum horizontalis horologij egiſti horis. Nam ſub tuæ habitationis polari eleuatione accipies grad. & minuta è regione ſingularum horarum, & recenſebis eos in arcu diuiſo, incipiendo à linea horæ duodecimæ, & ad finem eorum ex centro horologij educes lineas horarias quas ſuis numeris ab inuicem diſtingues.

Tandem & hoc meminiſſe iuuabit: Quòd ſi eleuatio poli tuæ habitationis ultra integros gradus minuta quædam habuerit, & exacta te forſitan delectat operatio in utroque horologio murali & horizontali, ex tabellis ſuprà poſitis pro horologio horizōtali, & item ex tabellis quas infrà ſubordinauimus pro horologio murali, nouam tabellam tuæ habitationi accommodam hoc pacto excerpes. Tabellam integris gradibus eleuationi tuæ habitationis inſeruientem ingredere, & omnium horarum gradus & minuta extra in abaco exara. Conſimiliter ingredere tabellam ſequentem uno gradu maiorem, & ut diximus, gradus & minuta omnium horarum pariformiter extrà ſcribe alijs correlatiuè. Graduum igitur & minutorum numerum minorem iuxta horam undecimam aut primam ſcriptum ſubtrahe à numero graduum & minutorum maiori & correlatiuo, hoc eſt, ab horis & minutis ad horam undecimam aut primam ſcriptis: & quod facta ſubtractione remanet, uocatur differentia: de qua accipe partem proportionalem ſecundum proportionem minutorum ultra integros gradus eleuationis poli tuæ habitationis exiſtentiū. Hanc itaq; partē proportionalē deme à gradibus & minutis in decimoſeptimo capite, & adde in decimoſexto, & reſiduum in gradibus & minutis inſerito tuæ tabulæ condendæ. Poſtea conſimili operatione ſurripe gradus & minuta à duabus tabellis, decimæ & ſecundæ horis inſcripta, & de differentia elicita & minutis eleuationis poli ultra integros gradus accipe partem proportionalem, quam ſubtrahe aut adde gradibus & minutis correlatiuis, & reſiduum pandet tibi gradus & minuta tuæ tabellæ ad ſedem horæ decimæ aut ſecundæ inſerenda. Partem proportionalem accipies ſecundum differentiam duarum horarum & ſecundum minuta quæ habueris ultra integros gradus tuæ polaris eleuationis: ut ſi differentia fuerit quadraginta minuta, & minuta polaris eleuationis, uiginti, accipies tertiam partem quadraginta minutorum, ſicut uiginti ſunt tertia pars unius gradus. Conſimilem operationem inſtitues cum gradibus & minutis reliquarum horarum. Et hoc pacto excerpes nouam tabellam tuæ habitationi omnino congruentem, & fabricandis horologijs pro tua habitatione accommodatiſſimam.

Tabula

Tabula muralibus horologijs conficiendis inſeruiens

Gradus eleuationis poli aquilonaris.

Horæ antemer.	Horæ poſtmer.	42 G	42 m̃	43 G	43 m̃	44 G	44 m̃	45 G	45 m̃	46 G	46 m̃	47 G	47 m̃	48 G	48 m̃
12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	11	17	11	5	10	54	10	43	10	32	10	22	10	10
10	2	23	13	22	53	22	33	22	12	21	51	21	29	21	6
9	3	36	37	36	11	35	44	35	7	34	50	34	20	33	45
8	4	52	9	51	42	51	15	50	46	50	16	49	45	49	15
7	5	70	11	69	53	69	35	69	10	63	54	68	35	68	10
6	6	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0

Gradus eleuationis poli aquilonaris.

Horæ antemer.	Horæ poſtmer.	49 G	49 m̃	50 G	50 m̃	51 G	51 m̃	52 G	52 m̃	53 G	53 m̃	54 G	54 m̃	55 G	55 m̃
12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	9	57	9	45	9	35	9	25	9	10	8	58	8	45
10	2	20	45	20	25	19	58	19	35	19	10	18	50	18	25
9	3	33	20	32	45	32	12	31	40	31	5	30	30	29	50
8	4	48	40	48	5	47	30	46	50	46	12	45	35	44	55
7	5	67	50	67	20	66	55	66	30	66	0	65	30	64	58
6	6	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0

Sequitur figura horologij muralis ad eleuationem poli graduum 47. & minutorum 30. ex tabula fabrefacti. Et ſcias ſtilum tantum in coeleuari ſupra lineam horæ duodecimæ, quantum b diſtat ab a.



2. Fabrefactio horologij ad quemcunq; murum, meridiem rectè uel obliquè aſpicientem. Caput XIX.

PRincipio tibi parandus eſt triangulus rectangulus, de quo duplicem ſumas diſtantiam. Hunc tametſi ſuprà uarijs tibi prodiderimus figuris, non tamē grauabimur hic eundem aliā tibi depingere diſpoſitione. Fac igitur lineam aliquam in imo iacentem, cuius extremitates ſint c b medium uerò ſit nota e: poſitoq; circini immobili pede in centro e, deſcribe cum alio pede ſemicirculum iuxta quantitatem e b utrinq; ſeſe finientem iuxta notas c b. Rurſus hunc ſemicirculum ſeca in duas quartas per lineam e a. Quartam uerò b a diuide in 90. gradus, à b incipiendo. Quo facto, numerabis eleuationem poli tuæ regionis à b uerſus a, & per finem eius ex centro e trahes lineam rectam, quam hypotenuſam uocant. Præterea prope b procreabis aliam lineā, perpendiculariter ſcilicet à ſemidiametro e b ad hypotenuſam aſcendentem, cuius extremitates ſint literæ f g: f pone ad contactum ſemidiametri e b, & g ad contactum hypotenuſæ. Ad lineam f g ſcribe, ad murum, & ad lineam e f, ad planum.

Sequitur figura huius deſcriptionis.



Igitur pro horologio obliqui muri, ſiue qui à meridie ad orientem uel occidentem deflectit parando, primò aduerte quot gradibus is murus à meridie declinet uerſus orientem uel occidentem. Demus autem exempli gratia, murum uiginti gradibus à meridie in occaſum uerſum. Id cautè obſeruabis.

Deinde trahe in aliqua re plana, in qua horologium deſcribes ut poſtea ad murum transferas, duas magnas lineas orthogonaliter in puncto à ſeſe interſecantes, quarum perpendiculariter incidens ſit s t, quæ autem tranſuerſaliter perpendicularem ſecat, u x. Quo facto, accipe cum circino in priori trian-

triangulo intercapedinem f g, & pone unum eius pedem in punctum, a, alium uerò extende uerſus s & impreſſa nota adſcribe literam b. Rurſus accepta in triangulo præmiſſo intercapedine e f, pone unū circini pedem in punctum a & cum alio fac notam c in linea declinationis muri. Eſt autem declinatio muri, quando eſt occidentalis, ut in propoſito, ſignanda in quarta t x per lineam ab a deſcendentem & tot gradibus ab a t uerſus x recedentem, quot murus à meridie ad occidentem declinat, hoc eſt dextrorſum. Sin murus à meridie orientem uerſus obliquetur, cadet muri declinatio in quartam t u. Conſequenter accipe cum circino minimam diſtantiam quam habere poteris à puncto c ad ſemidiametrum a t, & pone unum circini pedem in punctum a, alium uerò moue uerſus x & fac notam d. Ex b igitur per d trahe lineam rectam, quæ ſtili linea uocabitur, cui ſcilicet ſtilus erectus imminebit, neutrorſum ab ea diuertens. Hanc lineam orthogonaliter ſecabis alia linea in puncto d quam contingentiæ appellabimus lineam. In hanc transferes intercapedinem d c circino exceptam, uno ſcilicet pede in punctum d collocato & alio dextrorſum in punctum g, quem ſua procreat extenſione, porrecto, ubi & lineam puncto afficies. Itaq; à puncto b trahe aliam lineam quæ tranſeat per punctum g & dicitur eleuatio ſtili. Tantum enim huius horologij ſtilus eleuabitur ſupra lineam ſtili, quantum g diſtat à puncto d. Poſtea pone gnomonem ab una parte ad lineam eleuationis ſtili, & ex alia ad punctum d & trahe lineam d h. Signato ſcilicet h ad lineam ſtili. Vocatur autem hæc linea, æquinoctialis, quam & ſolo circino facilè inuenire poteris, ſi à puncto d uſque ad lineam eleuationis ſtili breuiorem quæſieris lineam. Accipe præterea diſtantiã d h & poſito uno circini pede in pūcto d uerte alium in linea ſtili uerſus b & fac notam i. Deinde ex centro i deſcribe circulum, cuius circunferentia tangat punctum d, & poſita regula ex una parte ſuper punctum i, & ex alia ſuper interſectione lineæ contingentiæ & diametri s t, ſigna punctum ubi regula interſecat circunferentiam circuli: ab illo enim incipies & diuides circulum in uigintiquatuor partes æquales pro lineis horarijs figurandis. Circulo igitur diuiſo, pone unam regulæ partem ſuper punctum i, & aliam ſuper ſingula puncta in quæ circulus eſt diuiſus, & aduerte, ubi regula interſecat lineam contingentiæ, ubiq; eam notis afficiendo. Demum pone regulam ſuper punctum b & ſuper ſingula puncta in linea contingentiæ ſignata & procrea lineas horarias quotquot potueris. Porrò linea b t ſemper eſt hora meridiei duodecima.

Sequitur figura huius deſcriptionis.

Alius



Alius canon prioris deſcriptionis. *Caput* XX.

ALij uerò hanc eandem deſcriptionē alijs uerbis atq; alia forma in hunc modum tradunt. Domorum parietes plerunq; declinant à ueri orientis aut occidentis aſpectu, ſicut & raro inueniuntur habere præciſam meridianam conſtitutionem. Operæpretiū igitur eſt primùm examinare, quantus ſit eiuſdem inclinationis angulus, quem hac induſtria colligemus. Sit parietis ſuperficies a b c ad rectos ſuper horizontem incidens angulos: cuius auſtrale latus a b, à uerò oriente c ad ipſum meridianum inclinetur. Igitur ſuper horizontali ſuperficie & citra datum ſignum b, deſcribe circuli ſegmentum d e f g, parietem utrobiq; tangentem: in quo protrahito lineam meridianam

meridianam b c, cum a b latere ad rectum angulum conuenientem. Et per idem ſignum b, deliniato rectam atque tranſuerſalem d b f cum eadem a b meridiana orthogonam, uera orientis atque occidentis puncta denotantem. Poſtea diuide quadrantem e f in nonaginta partes ęquales, quo facto obſerua quot partium erit arcus f g, qualium e f quadrans eſt nonaginta. Nam ipſarum partium complementum, propoſitum indicabit angulum, quãtus uidelicet fuerit arcus eiuſdem ſignati circuli d e f g, à puncto g uſque ad productam lineam meridianam interceptus, qui unà cum ipſo f g quadrantem integrare uidetur, ut in ſequenti figura: quoniam arcus f g eſt ſexaginta partium, qualium e f quadrans nonaginta: unde concluditur, reliquam partem, hoc eſt, datum inclinationis angulum, fore partium triginta ſimilium.



Complementum canonis mox praecedentis.

INueſtigato itáque inclinationis angulo, ad poli eleuationem, ubi libuerit, lineas horarias in hunc modum figurabis. In primis deſcribantur ſuper oblato plano duæ lineæ rectæ b c & d e, in puncto a ſeſe orthogonaliter interſecantes: quarum altera nempe b c, in horizontis ſuperficiem demittatur perpendicularis, reliqua uerò, ſcilicet d e, eidem horizonti conſtituatur parallela. Erit enim b c, linea meridiana deſcribendarum horarum: d e autem ipſius horizontis linea appellari poterit. In centro a, interuallo autem libero, deſcribe circuli quadrantem c d, quem in nonaginta gradus æquales, more ſolito partire. Deinde ſupputa à puncto d uerſus c poli eleuationem, finemque conſigna litera f: & connexa a f recta, protrahe rectam f g ſuper a d perpendicularem. Erit igitur triangulum a f g rectangulum atque ſimile triangulo. Rurſum à puncto c uerſus d ſupputa ipſius anguli uel inclinationis dati plani quantitatem, & trahe ex centro a per ſupputationis terminum rectam a h. Data inſuper a g recta, ſecetur illi æqualis a h, & à puncto h demitte perpendicularem ſuper a c, ipſi quidem a d parallelam, ſitque h i: cui rurſum æqualis ſecetur ex a d, à ſigno a uerſus d, quæ ſit a k. Conſtitue præterea rectam a b, ipſi f g æqualem, erit enim b centrum delineandarum horarum. Conſequenter duc ex b in k rectam lineam b k, in cuius rectum, triangularis horarum index, tandem conſtituetur. Per datum in-

tum inſuper ſignum k tranſuerſalis agatur l k o, cum eadem b k ortho gonalis, interſecans meridianam b c in ſigno o, ac ultro citroq́ ſignum k in directum quantumlibet extenſa, à qua quidem linea ſecato k l, ipſi a i præciſe coæqualem, & connectito rectam b l. Indicabit enim k l quantum extolli debeat prominens horarum index, ex b centro demittendus: b l autem ipſius indicis longitudinem. Rurſum duc ex puncto k in b l rectam perpendicularem k m, nam hæc ſemidiametrum æquinoctialis horarij deſignabit. Truncabis igitur ex recta b k, à puncto k uerſus b ipſi k m æqualem, utpote k n: erit nanque punctum n centrum æquatoris, ex quo futurarum horarum producentur lineamenta. Centro ergo n, interuallo autem n k, figurato circulum æquinoctialem p q r ſ, rectam l k o adamuſſim contingentem: quem quidem circulum p q r ſ binis diametris p r & q ſ in quatuor diuide quadrantes, ſic tamen, ut extenſa r p cadat in punctum o, ubi cõtingentiæ linea l k o ſecat b c meridianam. Demum ſingulos æquatoris quadrantes ſubdiuide in ſex partes æquales, & ex centro n per ſex diuiſiones ante, totidemq́ poſt ſignum k, obſcuris emiſſis lineolis, in contingentem l k o ſigillatim incidentibus, producito tandem ex centro b lineas horarias in quamlibet diuiſionem ipſius contingentes l k o ſæpius expreſſo modo coincidentes, unà cum eidem l k o parallela. Quas quidem lineas horarias ſuis diſtinguito numeris intra liniatos circa b centrum ſemicirculos à ſiniſtra uerſus dextrã ordinatis, ſic tamen ut duodecima, quæ & meridiana, in recta b c terminetur. Erige finaliter horarum indicem ſuper rectam b k orthogonum ad ſimilitudinem trianguli b k l fabricatum. Et nota quanto minor in orientalibus horologijs fuerit angulus inclinationis plani, tanto plures inſcribentur horæ antemeridianæ & pauciores pomeridianæ: cuius oppoſitum accidit horologijs occiduis. Nam quanto murus à meridie ad orientem deflectit, tanto à quadrante occidentali recedit. At murus meridiem præciſe reſpiciens, æqualiter patet aſpectui occiduo & ortiuo. Porrò cum ſuperficies muri ab occaſu uerſus meridiem inclinatur, non aliter figurabis horarum lineamenta quàm iam tradidimus, inuerſo tantũ ſingulorum ordine, hoc eſt, quæ dextra ſunt uerſus læuam, quæ autem læua dextrorſum annotabis, obſeruata tum lineamentorum, tum etiam literarum ſimili contextura, immutatisq́ horarum numeris, ut plagarum expoſcit ratio. Sed nunc ocularis danda eſt demonſtratio, ſine qua nullus niſi exercitatus, facilè hoc horarium poterit deſcribere: etiam ſi à priori parum diſcrepet deſcriptione.

Sequitur figura huius deſcriptionis.

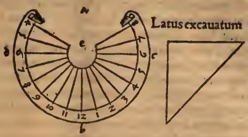


Deſcriptio horologij muralis per inſtrumentum, ſiue murus rectè ſiue obliquè aſpiciat meridiem. Caput XXI.

Docebimus in hoc capite idem quod in præcedenti docuimus, niſi quòd operatio in priori capite uerſatur in ſuperficie plana, hic autem inſcribemus lineas horarias per inſtrumentum, quod æquinoctiale uocant, eo quòd ſuperficies eius plana eadem ſit cum ſuperficie plana æquatoris. Primo igitur in pariete oblato facies lineã perpendicularem, horæ duodecimæ accommodandam, in qua & ſtili centrum ſemper erit, niſi quãdo murus à meridie ad orientem uel occidentem declinat ultra ſeptuaginta gradus: tunc enim non facilè ſtilus figi poterit in linea meridiei, niſi longiſſimum eundem facere uelis, quod neceſſarium non eſt, quandoquidem duobus brachiolis ſuſtineri poſſit, æquè ſicut cum murus præciſe orientem uel occidentem aſpicit. Quando uerò murus latitudinem ſeu declinationem minorem habet ſeptuaginta aut ſexaginta gradibus, figes ſtilum ex una parte in lineam perpendicularem, horam duodecimam repræſentãtem, ex alia uerò parte moue bis eundem ſtilum dextrorſum aut ſiniſtrorſum, donec iuſtè lineam occupet meridianam, id quod facilè directione horarij portatilis, quod Compaſſum uulgò uocant, efficere poteris, aut aliunde horam duodecimam obſerues &

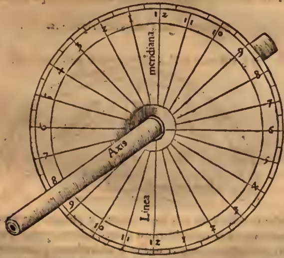
in eodem momento ſtilum ultro citroq; moueas donec umbra eius lineam horæ duodecimæ percutiat. Sed & hoc ſimul obſerues oportet, ut ſtilum erigas aut deprimas cùm declinationem eius iuſtam quæris, quouſq; tantum à linea horæ duodecimæ diſtet, quantum æquinoctialis ſuper horizonta tuum eleuatur: id quod appenſione quadrãtis ad ſtilum facilè procurabis. Et nota quòd tota iſta ars pingendi horologia ad muros, cõſiſtit in iuſta ſtili poſitione: alioquin ſi uel tantillum erraueris in latitudine uel eleuatione eius, quantumlibet horas bene diſtribueris, erit falſus index horarium illud. Stilo itaque iuſtè infixo & firmato, hóras hoc pacto inſcribes. Para tabellam aliquam rotundam cuius diameter longitudinem habeat unius ferè palmi: & deſcribe in eo circulum, quẽ duabus diametris quadrabis. Sit diameter una a b, alia uerò c d & centrũ e. Proindeque quartã b c diuide in ſex æquales partes, ſimiliter quartam b d. Et ex illis accipe duas partes & pone eas à d uerſus a: ſimiliter à c uerſus a. Semidiameter e c deſignat horam ſextam poſtmeridianam, & e d horam ſextam antemeridianam. At e b eſt linea horæ duodecimæ. Puncta uerò interpoſita reliquas indicant horas. Hanc tabellam nunc ita aptare te oportet ſtilo horologij, ut diameter d c ad rectos angulos ſtilum ſecet, & centrum e meditullium occupet ſtili, quod quidem hac induſtria efficies. Semidiametrum a e cultro aut ſerra excinde, ut ſtilus ingredi poſſit uſque ad centrum e, & ſimul ex oppoſito ſemidiametri e b, hoc eſt, à dorſo lineæ horæ duodecimæ fac ex ligno triangulum rectangulum, cuius baſis ſeu unum latus affigi poſſit dorſo tabellæ, aliud uerò rectanguli latus circa centrum e cum tabella orthogonalem cauſet angulum, habens cauaturam paruam in qua ſtilus recipi, ſiue potius ubi totum hoc inſtrumentum ſtilo affigi poſſit. Hæc de fabrica, nunc de uſu huius inſtrumenti. Cùm igitur lineas horarias muro inſcribere uolueris, adhibe dictum inſtrumentum ſtilo unà cum longo filo canabeo, quod libere ſurſum & deorſum in ſtilo moueri poſſit. Hoc filum primò trahes ad lineam horæ duodecimæ ſic quòd extremam rotundæ tabellæ tangat ſuperficiem, & uertes ipſam tabellam fortiter ſtilo affixam, donec lineola ſeu punctus horæ duodecimæ, hoc eſt, punctus b cadat ſupra filum iſtud, ſic expanſum: & in hoc ſitu manebit inſtrumentum, donec omnia horarum puncta (ut in inſtrumento ſunt ſignata) officio fili transferas in parietem. Quo facto pones regulam ex una parte ſuper centrum ſtili, & ex alia ſuper ſingula puncta in muro ſignata, & trahes lineas horarias.

Sine hoc



Sine hoc inſtrumento non facilè poteris deſcribere horarium in muro, qui aut occidentem aut orientem nō præciſe reſpicit, ſed aliquot gradibus, puta octo aut decem ab ea plaga declinat.

Alij idem inſtrumentum in hunc modum parant.

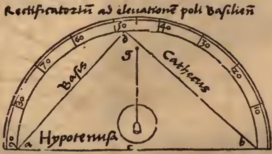


Compoſitio horologiorum truncalium atq; rectificatorij eorum. Cap. XXII.

PVto abundè ſatis hactenus dictum de uaria horariorum fabricatione, æquinoctialium, horizontalium & perpendicularium: ſed ne quid etiam de nō neceſſarijs hic omittam, en ponam tibi ob oculos & alium quendam modum conſtruendi horologia ad quatuor mundi plagas, prioribus perfectiorem, commodiorem, atq; fere uſitatiorem. Et hic quidem opus tibi eſt rectificatorio quodam, aut ſi mauis appellare uerificatorium,

Voco autem rectificatorium, inſtrumentum triangulare orthogonium, formam habens ſcaleni, cuius latus breuius baſis, medium cathetus, longius uerò hypotenuſa dicitur. Et ne obſcurus ſim in uocabulis Græcis, hæc omnia clarius tibi exponam. Orthogonius eſt triangulus, unum rectum habens angulum & duos acutos, id eſt, minores recto. Orthogonius autem ſcalenos, eſt triangulus unum habens rectum angulum & duos acutos, ſed omnia eius latera ſunt inæqualia. Scalenos dictus, quod uelut gradibus de uno in aliud trāſfertur latus. Omne uerificatorium horariorum eſt orthogoniū ſcalenon, præter id quod ex eleuatione quadraginta quinque graduum polari componitur: hoc enim eſt orthogonium iſocheles, id eſt, duorum æqualium laterum. Dicitur autem Iſocheles triangulus habens duo latera æqualia & tertium inæquale. Baſis eſt linea iacens, ſiue fundamentum alicuius figuræ. Cathetus uerò eſt linea perpendiculariter in aliqua figura erecta. Hypotenuſa eſt linea tangens duas metas triangulariter ſeu quæ perpendiculariter non eſt erecta. Verſus: Protracta linea baſis eſt, erecta cathetus. Tenditur ad fines hypotenuſa duos. Sed ut redeam unde digreſſus ſum, rectificatorium compones hoc pacto.

Sequitur figura huius deſcriptionis.



Deſcribe in recta linea a b ſuper centro c circumferentiam ſemicirculi eamq́ in nonaginta æquales diſtribue partes, à dextra prope punctum b incipiendo Quo facto numera à puncto b altitudinem polarem tuæ regionis, & ad exitum eius fac notam d. Deinde à puncto d duc lineam rectam ad punctum a: & ſimiliter ab eodem puncto d duc aliam lineam rectam ad punctum b, & conſurgit triangulus, præ ſe ferens figuram rectificatorij prædicti: nec alio tibi opus eſt labore, niſi quòd triangulum hunc cautè excipias & quicquid circa ipſum fuerit abſcindas, aut certè in tabellam aliquam ligneam uel æneam ſubtilem transferas, qua pro uoto uti poſſis. Se | & hoc quoque nō omittas, nempe quòd hypotenuſam a b in puncto c linea perpendiculariter incidente ſeces, in cuius ſummitate filum aliquod ſuſpendi poſſit, infrà plumbeam maſſulam geſtans, quo perpendiculi uice utare. Facies etiam in hac triangulari

gulari tabella foramen quoddam prope notam c, quod perpendiculum ipſum excipiat, & liberam ei in ſuo motu præſtet facultatem. Hoc inſtrumento tres ſuperficies planæ iuſtificantur, nempe horizontalis, æquinoctialis & polaris. Horizontalem rectificat hypotenuſa, cathetus æquinoctialem & baſis polarem. Et in omnibus uerificationibus neceſſe eſt ut perpendiculum præciſe percutiat lineam g c, & ne per pili quidem latitudinem hinc aut illinc à linea aberret. Per cathetum igitur ſuperficiem trunci æquinoctialem facilè corriges, tracta ſcilicet ex utroque trunci latere linea iuxta catheti eleuationem. Idem intelligas de latere baſis, ſi te delectet in trunco deſcribere horologium quod polarem habeat ſuperficiem: cuius deſcriptionis mentionem ſuprà capite duodecimo fecimus.

De formatione Horologij æquinoctialis. Caput XXIII.

Horologium æquinoctiale, quod reſpicit plagam ſeptentrionalem in trunco uel lapide hac arte fabrefacies. Para primò in trunco ſuperficiem ſeptentrionalem, ut ſcilicet trunco in plano horizontali poſito, ea ſuperficies præciſe iuxta æquatoris altitudinem in tua regione eleuetur, id quod facilè iuxta præcedentis capitis inſtructionem efficere poteris. Deinde deſcribe in ea ſuperficie circulum, quem in 24. æquas partes diſtribues, ducens ex centro ad ſingulas illas partes rectas lineas, quæ horas ipſas ex ſtili umbratili obiectu commonſtrabunt. Figes autem ſtilum in circuli centrum, erigesq́ in hunc modum, ut ſumma eius extremitas æqualiter à circuli diſtet circumferentia. Nec cures de certa ſtili longitudine, tametſi conuenientior longitudo non ſit quàm ſemidiameter circuli. At in duobus lateribus trunci, occidentem & orientem præciſe aſpicientibus, neceſſe eſt ut ſtilus præciſe ſemidiametrum contineat circuli de quo infrà.

Figura horologij æquinoctialis.



r lineam ubi ſcribitur, eleuatio æquinoctialis, tu intellige ſuperficiem, circulum horarium in ſua planicie continentem. Stilus huius horologij eſt ſemidiameter ſeu linea horæ ſextæ antemeridianæ. Nota etiam quòd hoc horologio uti ad ſolem non poteris niſi à tempore æquinoctij uerni uſq; ad æquinoctium autumnale. Nam ſole exiſtente in ſignis meridionalibus, umbra ſtili non poteſt attingere ſuperficiem horarij. Sed defectui huic facilè poteris ſuccurrere, ſi adhibueris horis uel digitum uel lignum digiti habens latitudinem. Tum enim licebit aduertere, quam horam umbra ſit tactura.

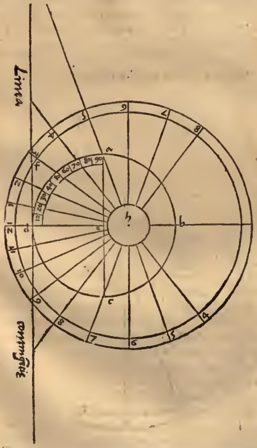
Fabrefactio horologij horizontalis in trunco. *Caput* XXIIII.

Fac primò circulum ad libitũ, quem duabus diametris in quatuor partes æquales ſecabis, adſcriptis literis a b c d. Porrò e ſit in centro. Semicirculus uerò a d c diuidatur in duodecim æquales partes, afficiaturq; notis duodecim occultis. Quo facto, ducatur linea contingentiæ, quæ ſcilicet diametro a c æquidiſtet. Eſt autẽ linea contingentiæ, linea recta ex utraq; parte circuli ducta, ipſum nõ ſecans ſed in circũferentia nudo attactu contingens, ſeu ut alij dicunt, circulum in uno tangens puncto, ut hic in noſtro opere circulum tangit in puncto d. Hac igitur tracta linea, ponatur regula ab una parte ſuper centro e & ab alia ſuper ſingulas notas in circumferentia circuli ſignatas, & ubi regula ſecat lineam contingentiæ imprime punctum. Conſequenter diuide unam quartam circuli, puta d a in nonaginta partes æquales incipiendo à puncto contingentiæ d & numera à d uerſus a eleuationem æquinoctialis tuæ regionis, & ad finem eius & ſuper centrum e pone regulam, & aduerte interſectionem eius cum linea contingentiæ. Hanc interſectionem nota cum puncto f. Poſtea pone circini pedem immobilem in centrum e & alium extende in punctum f, & circino in tali manente extenſione, pone pedem eius immobilem in punctum d contingentiæ, & alium uerte in lineam d b ſcilicet ultra e, & fac cum co punctum, h, qui dicitur locus naſi, unde ſcilicet ſtilus horarum index prominet. In hunc punctum h pone regulam ex una parte, & ex alia ſuper ſingula puncta in linea contingentiæ ſignata, & trahe apertas lineas horarias, aut linearum partes, iuxta quod huic horario uolueris adhibere formam aut figuram, quadratam aut circularem. Porrò ſtilum erigas iuxta eleuationem poli, applicando ſcilicet angulum a rectificatorij puncto naſi h & ſtatuendo lineam a b inſtrumenti ſuper lineam h e d horologij, quæ eſt linea horæ duodecimæ, hoc eſt, ut linea hæc iaceat in illa: & rectificatorio cum ſuperficie horologij ad angulos rectos erecto, infige ſtilum iuxta eleuationem lineæ a d in puncto naſi h & firma eum in tali ſitu ne uacillet aut laxior factus iuſtum illum ſitum amittat. Hæc baſis cum hypotenuſa eleuationem poli oſtendunt, ut iam ſuprà de hac

repaulo

re paulo fuſius diximus. Hic quoque aduertendum, quòd in horologio horizontali centrum ſeu locus naſi inuenitur iuxta eleuationem æquinoctialis: ſtilus autem erigitur iuxta poli altitudinem. At in horologio meridiem uerſus parato, centrum ſtili quæritur ex poli eleuatione, & ſtilus erigitur iuxta æquinoctialis altitudinem. Hæc enim duo horologia, uerticale & horizontale ubique locorum uiciſſitudines analogas ſeruant: præterquam ubi polus quadraginta quinque gradibus eleuatur: illic enim nullum ab altero diſcrepat.

Sequitur figura huius deſcriptionis.



Horologium perpendiculare uerſus plagam meridianam quomodo in trunco ſit formandum. Caput XXV.

HOrologium murale, quod meridiem præciſe reſpicit, non ſecus deſcribes quàm horologium horizontale, de quo præcedenti capite mentionem fecimus: hoc excepto, quòd horologium in plano formatur iuxta eleuationem æquinoctialis, & ſtilus erigitur ſecũdum poli eleuationem, ut iam ſuprà quoque diximus.

Sed horologium perpendiculare quod examuſſim meridiem reſpicit, formatur iuxta poli eleuationem, & ſtilus infigitur ſecundum æquinoctialis eleuationem, idq́ hoc modo. Angulum rectificatorij b applica ad punctum naſi h & pone lineam b h in lineam meridianam h e, & quieſcente rectificatorio in ſuperficie horologij conſtituenteq́ cum ea orthogonium, infige ſtilum in punctum naſi h ſecundum declinationem lineæ b d, & habebit eleuationem æquinoctialis. Nam linea b a hypotenuſa, cum linea b d catheto, eleuationem pandit æquinoctialis.

Sequitur figura huius deſcriptionis.

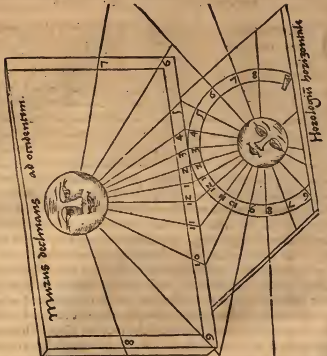


Compoſitio horologij perpendicularis, quando murus nullam quatuor plagarum mundi præciſe aſpicit. Caput XXVI.

DEſcribe primò horologium aliquod horizontale in plano, puta in aſſere uel alia materia ſolida & transfer illud in parietem obliquum modo qui ſequitur. Primòque quære per compaſſum quadrangulum, quod commodius eſt triangulo aut rotundo, lineam meridianam & hæc indicabit quantum paries declinet à ueris punctis quatuor plagarum mundi. Itaque hanc lineam meridianam ſigna ſuper latum aſſerem horizonti æquidiſtantem & parieti (in quo horarium cupis depingere) ſic adhibitum, ut latus eius parietem ipſum in loco ubi figurandum eſt horologium, immobiliter contingat. Super hunc aſſerem pone regulam aliquam, & iuxta regulam colloca iuſtum compaſſum, & mox inuenies lineam meridianam, quam ſuper aſſerem uſque ad murum conſpicuam facies. Qua habita pone ſuper eam horologium quod ſupra te iuſſimus parare cum ſua linea meridiana, ut ſcilicet linea horæ duodecimæ horologij iaceat in linea meridiana aſſeris & neutra ab alia uel ad pili latitudinem declinet. Pones autem ſic illud horologium, ut naſus ſtili non ad murum ſed auſtrum uergat: eoque ſic immobiliter iacente, pone regulam ex una parte ſuper eius centrum ſiue naſum, & ex alia parte ſuper ſingulas lineas horarias, uel ut commodius opereris, trahe ex centro filum aliquod per lineas horarias, & ubi contingit parietem fac punctum. Quibus peractis, quære naſum in pariete, cui ſtilum infigas, hoc pacto. Pone uerificatorium cum ſua baſi ſuper lineam horæ duodecimæ horologij in plano iacentis, ita quòd in eadem linea conſtituat orthogonium cum ſuperficie horologij plani, & hypotenuſæ baſiſque angulus ſit in centro horologij plani, & poſita regula ſuper hypotenuſam, aduerte punctum quem regula ipſa in pariete deſignat, & hunc nota aliqua afficies, nam eſt centrum horologij muralis, à quo lineas horarias in ſingula puncta prius in pariete ſignata, protrahes, eiſque competentes adſcribes numeros. Præterea in centrum illud figes ſtilum, qui umbra ſua horas demonſtret: figes autem iuſtè, ſi hypotenuſæ innixus ſeu inſidens, eum ſitum ablato rectificatorio immobilem retinuerit.

Figura

Sequitur figura huius deſcriptionis.



Figuratio horologij orientalis & occidentalis. Caput XXVII.

CVm horologium uolueris deſcribere in muro aut trunco, qui præciſe orientem aut occidentē reſpicit, ſic operaberis. Procrea primò in muro aut alia plana ſuperficie lineam iuxta eleuationem æquinoctialis, hoc eſt, quæ à ſeptentrione ſenſim in meridiem aſcendat, quouſq; in tua regione æquatoris altitudinem obtineat. Deinde fac circulum paruum in ſuperiori eiuſdem lineæ parte, qui ſcilicet ab eadem linea in duo hemicyclia diuidatur. Rurſus protrahe duas alias lineas, quę iam factæ lineę ſint parallelæ, quæq; ipſum circulum, ſummis quod aiunt, contingant labijs, & ob id cōtingentiæ ueniunt uocandæ lineæ. His factis, diuide circulum in uigintiquatuor partes æquales, initiū capiendo ab interſectione lineę, quā primò feciſti, & circuli. Deinde pone regulam ad centrum circuli & ad ſingulas eiuſdem circuli diuiſiones, & ubi contigerit lineam cōtingentiæ, fac punctum. Poteris etiam ſolum ſemicirculum diuidere in duodecim partes, & unam duntaxat cum punctis ſignare lineam contingentiæ, atq; eas notas deinde cum circino in aliam tranſ-

ferre

ferre lineam contingentiæ. Tandem copulabis cum lineis ſingula duo punſcta è regione in lineis contingentiæ poſita, quæ ſcilicet lineam primò factam ad angulos rectos ſecent, & horarum futuri ſint nuncij. Longitudo autem ſtili ſit præciſe tanta, quanta eſt circuli ſemidiameter, & figatur in centro circuli, ſummitate eius ubique à circũferentia circuli æqualiter diſtante. Et nota quòd huius ſtili non integra umbra, ſed duntaxat umbræ conus horarum interualla demonſtrat. Poteris & alium ſtilum huic adhibere horologio, qui ſcilicet lineæ horæ ſextæ præciſe immineat & tantum ab ea ubique diſtet, quanta eſt circuli ſemidiameter.

Sequitur figura horologij occidentalis, quando ſcilicet murus præciſe occidentem reſpicit.



Sequitur figura horologij ad murum qui orientem abſq; ulla declinatione aſpicit.

Deſcriptio



Neque figura orientalis neque occidentalis habere poteſt lineam horæ XII. cum huiuſmodi murus preciſe referat lineam meridianam.

Deſcriptio alia horologij orientalis. Caput XXVIII.

DEſcribe in plano rectam quandam lineam b d, & figura ſuper ipſum ſemicirculum b c d in centro a. Deinde ſeparabis eundem ſemicirculũ in duas quadrantes erecta ſcilicet perpendiculari c a: & utrunq; quadrantem more conſueto ſubdiuide in nonaginta partes æquales. Conſequenter numera loci tui polarẽ eleuationẽ in quadrante c d incipiendo à puncto d & ubi numerus eleuationis tuæ exit pinge notam e, & trahe rectam a e. Rurſum in altero quadrante, nempe b c, numera maximam ſolis declinationem, ſcilicet gradus 23. & minuta 30. incipiendo à puncto c & procedendo uerſus b. Et ad exitum huius numeri pone unum circini pedem immobilem, & cum altero fac circulum magnum uel paruum iuxta ſuperficiei in qua horologium deſcribere inſtituiſti quantitatem. Deinde per centrum huius circuli duc rectam lineam, quæ perpendiculariter cadat in lineam a e. Et hæc quidem æquatoris repræſentat eleuationẽ. Signabis uero circuli interſectiones quæ fiunt

fiunt per hanc ſcilicet lineam: literis g h, poſita litera g in ſuperiori interſe-ctione & h in inferiori. Diuides etiam circulum ipſum in quatuor partes, linea ducta per centrum eius quæ orthogona ſit ad lineam eleuationis æquatoris, ſigneturq́ꝫ literis i k. Et hæc horam ſextam denotabit. Per punctum i qui inferiorem interſectionis tenet locũ, trahe lineam cõtingentiæ, & diuiſo quadrante h i in ſex æquales partes, per ſingulas ipſius quadrantis diuiſiones occultas trahe lineas à centro uſq; ad lineam contingentiæ porrectas: & ubi contingunt lineam contingentiæ fac notas. Deinde facta alia linea contingentiæ ſuper pũcto k, aut ſi mauis poteris illam facere longè extra circulum, dummodo perpendiculariter cadat ſuper lineam a e, traduces officio circini notas illas in hanc lineam ſuo quidem ordine & iuſta obſeruata diſtantia: & tandem ſingulas correſpondentes notas cõtrahe per lineas, quæ omnes lineæ i k, quæ eſt horæ ſextæ, parallelæ erunt. Adſcribes etiam horarũ numeros. Nam quæ mox ſequitur poſt lineam horæ ſextæ, dedicabitur horæ ſeptimæ, altera horæ octauæ & ita conſequenter uſq; ad horam undecimam. Et cum æſtiuis diebus ſol oriatur ante horam ſextam, trãſferes lineam horæ ſeptimæ ſupra ſextam, & repræſentabit horam quintam. Sic linea horæ octauę tranſlata inſeruiet horæ quartæ. Porrò ſtili longitudo fieri debet iuxta ſemidiametri quantitatem, ut præcedenti monuimus capite.

Sequitur figura horologij orientalis, in qua antemeridianarum horarum continentur diſtinctiones.



Haud aliter fabricabis horologium occidentale, pomeridianis a commu- dandum horis, niſi quòd poſitionis & ſupputationis ordo u[illegible] immutatus. Nam quæ deſcripta ſunt in quadrãte b c, in horologio occidentali deſcri[illegible]n da ſunt in quadrante c d & econtra: eo quòd in ſuperficie occidentali quad[illegible]s b c fit ſeptentrionalis & c d auſtralis. Alioquin nihil eſt hic immutandum, niſi quòd ipſis horarijs lineis ſui adaptandi ſunt numeri. Poteſt & huic nego- tio ſatisfacere quadrans a b c. Nam ſupputata æquatoris eleuatione in qua- drante b c, à b uerſus c, & producta ex centro a linea recta, ea rurſum æqua toris ſectionem cum ſuperficie meridiani repræſentabit. In qua quidem linea ſi pro uoto tuo acceperis centrũ deſcribes circa ipſum circulum g i h k atq; haud aliter operaberis quã præcedenti diximus capite. Quare autem in huiuſ- modi horologijs ortũ uel occaſum directè aſpicientibus, hora meridici duode cima non inſcribatur aut inſcribi poſſit, hæc eſt ratio, quòd ſole ad meridianũ circulum perueniente, umbra ſtili cum utraq; ſuperficie, orientali & occiden tali fit parallela, nec poſſunt radij ſolares muri contingere ſuperficiem, donec paululũ ad occidentalẽ deflexerit partẽ aut in orientali adhuc uagetĩ quadrãte.

Fabrefactio horologiorum truncatorum in uarijs ſuperficiebus. Caput XXIX.

Hic nihil noui te docebo, cum ex ſuperioribus didiceris quo pacto de- ſcribas horaria in plano, in muro orientali, occidentali, meridiano &

Figura huius deſcriptionis, in qua uarie à circulo abſcinduntur ſuperficies.

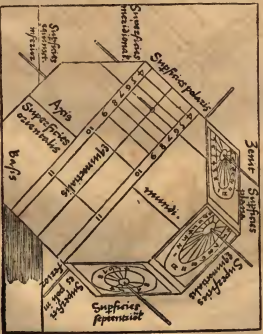


in ſuperfi-

in ſuperficie æquinoctiali. Solum id exiſtimo tibi iam neceſſarium, ut aliquanto dilucidius aperiam quomodo uarios angulos ſeu ſuperficies in truncum inducas. Pro qua re contemplare diligenter ſuprà ſignatum circulum, quo uice rectificatorij uti poteris in truncis regulandis.

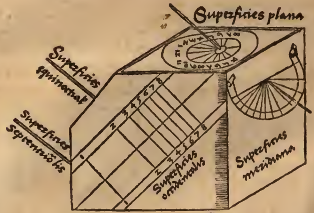
Ex hac figura præter baſim poteris nouem ſuperficies ſignare in trunco aliquo, & totidem deſcribere in eo horaria. Primum in ſuperficie meridiana. Alterũ in ſuperficie polari, cuius deſcriptionẽ ſuprà capite duodecimo poſui. Tertium in ſuperficie plana, quæ ſcilicet trunci arcem tenet. Quartũ in ſuperficie æquinoctiali, cuius deſcriptionem habes capite duodecimo & uiceſimotertio. Quintum in ſuperficie ſeptentrionali, quod quatuor duntaxat horas in noſtra regione oſtendit, idq; in ſumma æſtate tantum. Sextum in ſuperficie oppoſita ſuperficiei polari, & habet eandem figurationem cum horario ſecundo. Septimum in ſuperficie oppoſita ſuperficiei æquinoctialis, quod hyemali tempore, hoc eſt, dum ſol meridionalia ſigna luſtrat, horas oſtẽdit. Octauum orientale, & nonum occidentale. Alij addunt adhuc plura, nempe pyxidem ſub horizontali, & cauaturam quandam oblongã in ſuperficie polari.

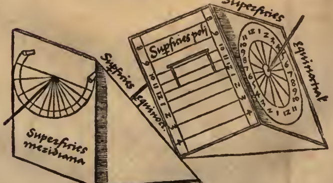
In hac figura ſuperfices occidentalis exprimi nequit, cũ ſuperficies oriẽtalis tibi ob oculos ponatur, & alia oppoſitum trunci occupet latus.



Figuræ variæ horologiorum truncalium, in diverſis ſuperficiebus horas dici indicantes. Caput XXX.

PIngemus nunc tibi ob oculos & alias quaſdam formas truncalium horologiorum, ut quæ ex illis te magis delectant, his fabricandis animum intendas. Sunt autem quidam, qui horologium horizontale & murale ſimul conſtituunt in duabus firmis tabulis ad angulum rectum in modum aperti compaſſi compaginatis, ubi unus ſtilus utrique ſatisfacit horario. Cujus figuram infrà tibi quoque ob oculos ponere libuit. Sunt etiam qui ſuperficiem planam polum reſpicientem, ad profunditatem ſemicirculi excauāt, ipſamque



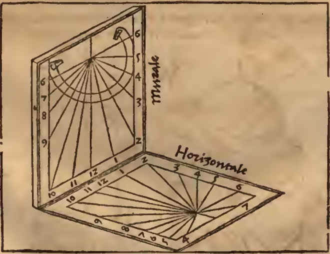


ſemicircu-

ſemicircularem cauaturam in duodecim partes æquales diuidentes, protractis lineis parallelis & adſcriptis numeris ex obiectu umbræ, quam extremitates cauaturæ faciunt, dici horas addiſcunt: nam utraque extremitas uice axis eſt, & deſinit in eas utraque hora ſexta. Duodecima uerò in imo huius cauaturæ deſidet. Et cum ſol in meridie fuerit, nulla extremitatum umbram proijcit, ſed liberè radij in cauaturam incidunt, donec ſol ſenſim ad occidentem deflectere cœperit, tunc totum cauaturæ occidentale latus umbra obſcuratur ab ipſa extremitate uſque ad lineam horæ primæ aut ſecundæ.

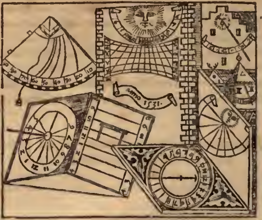
Porrò in puncto horæ ſextæ ante & poſt meridianæ, tota cauatura umbra oppletur. Huius horarij effigiem in plano figurare non ualemus.

In hac figura ſi rectè paretur, unus axis utriuſque ſuperficiei uerticalis & horizontalis oſtendit horas.

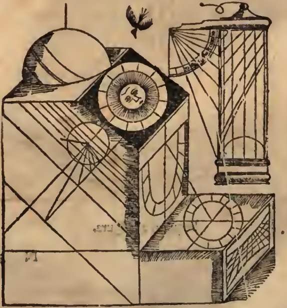


Sequitur alia figura.

Formę uariæ horologiorum, in plano, ſuperficie perpendiculariter erecta, aut ad poli aut æquatoris altitudinem inclinata.



In uno trunco uaria horologiorũ genera ſignantur, iuxta diuerſas ſuperficies in eo factas. Cylindrus tamen non eſt de corpore trunci.

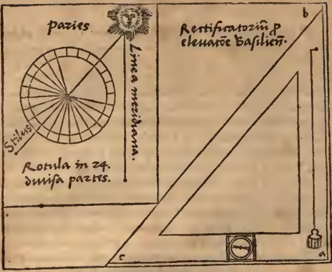


Fabreſa-

Fabrefactio horologiorum muralium ad quamcunque declinationem per inſtrumentum.
Caput XXXI.

SVprà capite uiceſimoprimo hunc quoque modum, quem hic tibi præſcribemus, annotauimus: uerùm cùm Ioannes Stofferus præceptor meus paulo aliter uſum eius edoceat, nolui te latere, quid ille ſcripſerit. Docet autem ſic. Ad componendum horologium murale ſine difficultate, primò opus eſt ut ſtilum ponas ſecundum iuſtam & opportunã depreſſionem & declinationem, hoc modo. Deſcribe itaque quadrantem ſiue quartam circuli partem, quam diuide in nonaginta gradus æquales, modo quo ſolet fieri in aſtrolabijs, & ſit exempli gratia a b c. Deinde à puncto c uerſus b numera eleuationem poli regionis tuæ, aut à pũcto b uerſus c numera eleuationem æquinoctialis & tendit in idem, & ubi numerus finitur ibi fac notam d, & trahe lineam rectam ab a in d. Præterea conſtrue rectificatorium ſecundum quod ordinantur indices horarum ex dicto quadrante ſecũdum eleuationem æquinoctialis circuli, id eſt, ſecundum numerum graduum qui remanet ſubtracta eleuatione poli à nonaginta gradibus, uel ſecundum angulum a b d, quod idem eſt, ex ligno aut metallo, ut placuerit, & ordina in uno latere, ſcilicet b a perpendiculum per quod cognoſcas æquidiſtantiã horizontis, & in baſi rectificatorij pone compaſſum perfectum, per quod ſcias & explores declinationem parietis à ueris punctis oriẽtis & occidentis, meridiei & ſeptentrionis. Quo facto, infige ſtilum parieti & deprime ipſum ſuper rectificatorium, ita tamẽ quòd perpendiculum pendeat in loco ſuo, & rectificatorium ipſum in iuſto ſitu conſeruet: deinde moue rectificatorium unà cum indice dextrorſum & ſiniſtrorſum, donec lingua mobilis compaſſi iuſtum quoque obtineat locum & ſitum: & tunc in illa depreſſione & declinatione firma ſtilum, ne ullo pacto uel tantillum à iuſto ſitu dimoueatur. Conſequenter habeas laminam rotundam in uigintiquatuor partes æquales ſecundum æquinoctialem diuiſam, quam perpendiculariter affiges ſtilo ſiue indici horarum, ubicunque placuerit, ſupernè aut infernè, explorata tamen prius linea meridiana quæ ſemper perpendicularis eſt reſpectu centri horologij. Demiſſo igitur perpendiculo à centro horologij ſiue à radice ſtili, ſigna lineam meridianam. Quo facto, alliga filum ſubtile ad indicem horarum, & extende aliam extremitatem eius ſuper horam duodecimã ſiue lineã meridianam in muro ſignatam, ita ut filum tangat rotulam diuiſam, & promoue rotulam, donec una linea tangat filum extenſum ad lineam meridianam præciſe, & rotula ſic fixa manente promoue filum indici adhærens ad omnes alias lineas horarum, & ubi tangit murũ ibi fac notas horarum. Demum protrahe ex centro ſtili ſeu horologij lineas horarias, & paratum eſt horologium. Sequitur ſigura rectificatorij.

Hactenus de uaria horariorum deſcriptione: nunc de ſignis zodiacis inſcribendis.



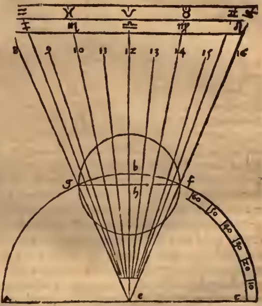
Quomodo duodecim ſigna zodiaci per lineas tranſuerſaliter tractas figurentur in horologijs muralibus. Caput XXXII.

IN primis tibi opus erit pro ſignorum zodiaci inſcriptione, inſtrumento quodam cuius fabrefactionẽ hanc eſſe aduertas. Fac ſemicirculum quantæ libuerit magnitudinis, quẽ dimidiabis ſemidiametro, ſignabisqꝫ literis a b c, centrum uerò ſit e. Quadrantem b c diſtribue in nonaginta partes æquales, & à puncto b uerſus c numera maximam ſolis declinationem, quæ eſt gradus uigintitres minuta triginta, & ubi finitur numerus imprime punctum adhibita litera f. Porrò arcum f b transfer officio circini à puncto b uerſus a, faciendo punctum g, & ab uno puncto uſqꝫ ad alium duc lineam rectam, eiusqꝫ interſectionem cum linea b e nota cum litera h, & ſecundum quantitatem h g uel h f deſcribe circulum unum, quem diuide in duodecim partes æquales. Quo facto, pone regulam ſuper duas partes æquidiſtantes ſemidiametro, & ubi regula interſecat arcum f g fac notam. Similiter fac cum alijs punctis æquidiſtantibus, ſemper ſignando arcũ f g. Demum à centro maioris circuli, hoc eſt, ab e duc lineas rectas ad ſingula puncta interſectionis, eruntqꝫ duæ extremæ tropici cancri & capricorni & media æquinoctialis. Itaqꝫ in quacunque parte placuerit incipias inſcribere ſigna. Capricornum in extrema deinde aquarium & piſces. Aries mediam ſibi uendicat lineã, deinde Taurus, Gemini & Cancer iterum in extrema, & redeundo ſub Geminis

minis ſcribe Leonem, ſub Tauro Virginem, ſub Ariete Libram, & ita conſequenter uſque ad finem Sagittarij, quemadmodum hæc omnia patent in figura ſubiecta. Porrò iſtæ lineæ rectæ à centro e exeuntes, repræſentant radios ſolares, ſole in illis ſignis exiſtente. Poteris quoque huius inſtrumenti fabricam formare ex tabula declinationis ſolis, quam infrà paulo ante finem huius libri poſuimus. Hæc enim docet quot gradibus & minutis quælibet ſignorum lineæ à medio limite, hoc eſt, ab æquatoris diſtent linea.

Figura huius deſcriptionis.

Quòd ſi cupis inſcribere longitudinem dierũ & noctium, ita operaberis. Lineæ capricorni adſcribe octo. Nam tunc lõgitudo diei fermè in noſtra regione octo horas cõplectitur. Sicut è diuerſo longitudo noctis tunc habet ſedecim horas. Lineæ uerò piſciũ ſiue ſcorpij decem adnota. Linea arietis & libræ duodecim habebit: & linea tauri atque uirginis quatuordecim. Linea uerò cancri ſedecim ferè habet horas: & longitudo noctis octo tantum continet horas. Sed quantitatem diei nouẽ, undecim, tredecim & quindecim horarũ, hoc ingenio explorabis. Numera à linea æquinoctialis, hoc eſt, à linea arietis ſeu libræ in circulo paruo, idq́ in ſuperiori eius parte & ex utroq́ latere, decem & ſeptẽ gradus, ad quorum finem pinge notas: & ab eadem linea in parte inferiori parui circuli numera totidem & fac notas. His notis æquinoctiali æquidiſtantibus appone regulam, & arcũ f g affice ſignaturis. Poſtea à centro circuli magni per has ſignaturas duc lineas rectas, & quæ cadit inter lineas piſciũ & arietis deputabitũ diei habenti longitudinẽ undecim horarũ: quæ uerò inter arietem & taurũ locum ſortita fuerit, alligabitur tredecim horis. Itẽ à puncto f parui circuli ſupputa



utrinq;

utrinque trigintaſex gradus & imprime arcui f g notā. Idem facias apud punctum g. Poſtea à centro circuli magni duc rectas lineas per ſignaturas in arcu factas & ea quæ ceciderit inter aquariū & piſces cōplectitur diem nouem horarū: quæ uerò inter geminos & taurū locū obtinuerit, habebit quindecim horas. Quibus ritè abſolutis, abſcinde diametrū a c & fac tabulam ſeu figuram quadratā, continentem duodecim ſigna zodiaci, & longitudines dierū & habebis inſtrumentū quod quidam declinatoriū, alij uerò trigonū zodiacū uocāt, eo quòd per ipſum declinatio ſolis ab æquinoctiali addiſcitur. Hoc itaque parato inſtrumento, affige ipſum ad ſtilum horologij, diametrū ſcilicet a c ſtilo ſic adaptando, ut diameter meditulliū ſtili poſſideat, & centrū c certū ſtili locum occupet, ubi poſtea nodulus, ſignorū cœleſtium index, eſt ponendus. Deinde lineis ſignorū prope centrū c adhibe filum longū, quod ita ſuper cuiuslibet ſigni linea ad murū protrahes, ut ne ad pilum quidem ab ea linea recedat. Et cum lineas ſignorū zodiaci inſcribere uolueris, quæ lineas horarias ex tranſuerſo ſecent, ſic ages. Primū trahes filum ſuper ſigni lineā iacens ad horā duodecimā, & facto ſigno in pariete, transferes filum ad lineam parietis horæ primę deputatā, & iterum facies notā in pariete. Deinde uertes inſtrumentum unà cum filo uerſus lineā horæ ſecundæ, & facto in pariete puncto, rurſus mouebis tam inſtrumentū quàm filum ad lineā horæ tertiæ: & hoc pacto iacente filo in linea certi ſigni (ſit exempli gratia Cancri) facies puncta ad omnes horarias lineas in pariete, & tandem ex illis punctis facies unā lineā, ſiue quod idem eſt, colliges omnia illa puncta in unam curuā lineam, quæ in infimo parietis loco Cancro dedicabitur. Abſoluto itaque Cancri tropico, applicabis filum lineę ſignis Leonis & Geminorū in inſtrumento dedicatæ, & facies ſimiliter in ſingulis horarijs lineis notas, ex protractione fili oſtenſas, quas deinde in unam curuā rediges lineā, ſignis Leonis & Geminorū accōmodandam. Et in hunc modum ages cum ſingulorū duodecim ſignorū lineis, filum ſcilicet præciſe ſuper trigoni lineas ponēdo & abſque ullo obſtaculo ad parietē trahēdo. Notabis etiā hic quòd linea Arietis & Libræ, quæ æquinoctialem repræſentat, ſemper uenit recta: nam ipſa in loco nodi ſecat ſtilum ad angulos rectos, non tam in pariete quàm in inſtrumēto quod declinatoriū uocant. Nam ut in cœlo axis & ęquator ad angulos rectos ſeſe ſecant ita quoque in horologio quouis, horizontali & uerticali, linea Arietis & Libræ & ſtilus ipſe ad angulum rectū ſeſe interſecāt. Etſi horologiū omnino fuerit meridionale, neque ad occidentē neque ad orientem inclinatū, linea horæ duodecimæ & linea arietis ad angulum quoque rectum ſeſe interſecabunt: nam ſtilus tunc præciſe incūbit lineæ horæ duodecimæ neutrorſum declinans. Aliæ uerò ſignorū lineæ, cùm inæquales angulos cum ſtilo faciant, neceſſario curuæ in pariete ueniunt: & quanto unum angulum acutiorem faciunt, tanto obliquiorem procreant in pariete lineam, id quod potiſſimum in utroque tropico uidere licet.

Sequitur figura parallelos aut potius curuas lineas exprimens ſignorum zodiaci.

Inſcri-



Inſcriptio longitudinis dierum ad uarias poli eleuationes. Caput XXXIII.

NE uideamur noſtræ duntaxat cõſuluiſſe regioni in annotatione quantitatis dierum, en ſubijciemus generalem ferè deſcriptionem, ex qua pro totius Europæ uarijs locis facilè depræhendere longitudines dierum æſtiualium, hyemaliũ & cæterorũ ſiue his contractiores ſint ſiue auctiores, ſi eo quo ſequitur modo, horologijs fuerint inſcriptæ. Arcũ b f & etiã b g in ſuperiori inſtrumento, quod trigonũ zodiacũ ſeu declinatoriũ uocant, diuide in uiginti tres gradus & triginta minuta, quod facilè poteris, cũ prius iuſſus ſis quadrantẽ b c diuidere in nonaginta gradus, & gradus quos infrà iuxta horas diuerſarũ eleuationũ polariũ inueneris, numera à b uerſus f & etiã à b uerſus g & ad exitus eorũ trahe lineas horarias ut ſuprà. Et nota ꝙ linea æquinoctialis ſiue linea arietis & libræ, in omnibus poli eleuationibus habet horas diei duodecim. Siquidẽ ob id uocatis circulus ęquator, ꝙ ſole ſub eo cõſtituto, ubiꝗ terrarũ dies æquet noctibus. Deinde tredecim, quatuordecim, quindecim ſedecim horæ locũ habẽt uerſus tropicũ cãcri: quę uerò infra duodecim ſunt, ut undecim, decẽ, nouẽ, octo, ad ſiniſtrã uerſus tropicũ capricorni ordinãdę ſunt. Pro tropicis uerò poſuimus ſemp abſolutã diei quãtitatẽ. Exẽplũ. Si quiſpiã Romæ cupiat horologio murali inſerere parallelos lõgitudinis

dierum

dierum, hic intret tabulam ſubiectam pro eleuatione quadragintaduorum graduum ordinatam nam tanta ferè eſt illic poli borealis altitudo, & illico inueniet maiorem diei quantitatem ibi eſſe quindecim horarum, & quatuor minutorum, & rurſus minorem octo horarum & quinquagintaſex minutorum. Scribendæ igitur ſunt in horologio ad tropicum cancri quindecim horæ & quatuor minuta. Ad tropicum uerò capricorni octo horæ & quinquaginta ſex minuta Porrò pro hora undecima numerabis in trigono zodiaco à puncto b uerſus g octo gradus & tredecim minuta, & ad finem eorum duces lineam ex centro e. Sic pro hora decimatertia numerabis quoque octo gradus & tredecim minuta à puncto b uerſus f, & trahes lineam ex centro e. Non ſecus ages cum hora decima & decimaquarta, pro quibus inſcribendis, numerabis utrinque ſedecim gradus & quinque minuta.

Tabula longitudinum dierum pro diuerſa poli borealis eleuatione.

Eleuatio poli graduum 38.

Tropicus cancri habet horas quatuordecim & minuta trigintaocto: & tropicus capricorni, horas nouem minuta uigintiduo. Quantitas diei habentis undecim & tredecim horas, declinat à puncto b gradibus nouem & minutis uiginti. Hora uerò decima & decimaquarta declinant à b ſiue ab æquinoctiali gradibus decem & octo, minutis decem & nouem, Atque hæc deſcriptio ualebit pro his qui habitant in Peloponneſo, Sardinia, Maiorica atque tota Granata.

Eleuatio poli graduum 39.

Tropicus cancri habet horas quatuordecim minuta quadragintaquatuor: & tropicus capricorni horas nouem minuta ſedecim. Hora uerò undecima & decimatertia declinat gradibus nouem, minutis decem. Et hora decima atque decimaquarta, gradibus decem & ſeptem, minutis quadraginta ſeptem. Habet autem locum hæc deſcriptio in Nigroponto, apud Athenas, in Calabria, Toleti & Liſbonæ.

Eleuatio poli graduum 40.

Tropicus cancri habet horas quatuordecim minuta quinquagintaduo, & tropicus capricorni horas nouem minuta octo. Hora uerò undecima & decimatertia declinat gradibus octo, minutis quinquaginta. Et hora decima & decimaquarta, gradibus decem & ſeptem, minutis quatuordecim. Idque in his regionibus: in Albania, in Neapolitano regno, apud Tarraconenſes, in Caſtilia & Portugalia.

Eleuatio poli graduum 41.

Tropicus cancri habet horas quindecim minutum nullum. Et tropicus capricorni

pricorni horas nouem minutum nullum. Hora uerò undecima & decimatertia declinat gradibus octo, minutis trigintaquinque. Et hora decima & decimaquarta, gradibus ſedecim, minutis quadraginta. Subiacent autem huic parallelo: Theſſalia, Roma, Corſica, Catalonia.

Eleuatio poli 42. graduum.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta quatuor: & tropicus capricorni, horas octo, minuta quinquagintaſex. Hora uerò undecima & decimatertia declinat gradibus octo, minutis tredecim. Et hora decima atque decimaquarta, gradibus ſedecim, minutis quinque. Regiones huius paralleli ſunt Turchia, Racanatum, Syena, Narbona, Nauarra & loca his adiacentia.

Eleuatio poli graduum 43.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta duodecim: & tropicus capricorni horas octo, minuta quadragintaocto. Hora uerò undecima & decimatertia declinat gradibus ſeptem, minutis quinquaginta. Et hora decima & decimaquarta, gradibus quindecim, minutis trigintaquinque. Habet autem hanc eleuationem polarem Macedonia.

Eleuatio poli graduum 44.

Tropicus cancri habet horas quindecim minuta decem et octo: & tropicus capricorni horas octo, minuta qudragintaduo. Hora uerò undecima & decima tertia declinat gradibus ſeptem, minutis quadraginta. Et hora decima & decimaquarta gradibus quindecim minutis decem. Huic autem eleuationi ſubijciuntur Auinion, Monspeſſulanus, Sclauonia, Delphinatus, Bononia, & adiacentia quæque loca.

Eleuatio poli graduum 45.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta uigintiſex: & tropicus capricorni horas octo, minuta triginta quatuor. Hora uerò undecima & decimatertia declinat gradibus ſeptem, minutis uigintiocto. Et hora decima & decimaquarta gradibus quatuordecim, minutis trigintaduobus. Atque huic ſubiacent parallelo, Auernia. Guaſconia, Lugdunum, regnum Boſnæ, Hiſtria, Venetiæ, Mediolanum, Coruatia, Bulgaria, Seruia, &c.

Eleuatio poli graduum 46.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta trigintaquatuor: & tropi

cus capricorni horas octo, minuta uigintiſex. Hora uerò undecima atque deci-
matertia declinat gradibus ſeptem minutis ſedecim. Et hora decima & deci
maquarta gradibus quatuordecim, minutis decem. Et hæc deſcriptio locū ha
bet apud Septem caſtra, in Croacia, Carinthia, Bintzgauia, Subaudia, Burgun
dia ſuperiori & adiacentibus locis.

Eleuatio poli graduum 47.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta quadragintaduo: & tro-
picus capricorni horas octo, minuta decem & octo. Hora uerò undecima &
decimatertia declinat gradibus ſeptem minutis nullis. Et hora decima atque
decimaquarta gradibus tredecim minutis trigintatribus. Hora nona & deci
maquinta gradibus decem & nouem, minutis trigintaduobus. Ad hanc au-
tem eleuationem pertinet Buda Vngariæ, Strigonium, Stiria, Saltzburgum,
Monachum, Baſilea, Conſtantia, Berna, Tygurum, Biſantium, Aurelianæ.

Eleuatio poli graduum 48.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta quinquagintaduo: & tro
picus capricorni horas octo, minuta octo. Hora uerò undecima & decimater
tia declinat gradibus ſex, minutis quadraginta duobus. Et hora decima atque
decimaquarta gradibus tredecim, minutis duodecim. Hora nona & deci-
maquinta gradibus octodecim, minutis quinquagintaduobus. Videlicet in
his locis: in Auſtria, Ingolſtadij, Auguſtæ: in Briſgauia & Alſatia, Pariſius, Ar
gentinæ, Remis.

Eleuatio poli graduum 49.

Tropicus cancri habet horas ſedecim, minuta nulla & tropicus capricorni
horas octo, minuta nulla. Hora uerò nona & decimaquinta declinat gradibus
decem & octo, minutis trigintaquatuor. Et hora decima & decimaquarta gra
dibus duodecim, minutis quinquagintatribus. Hora undecima & decima-
tertia gradibus ſex, minutis triginta. Loca huius eleuationis ſunt, Norman-
dia, Britannia, Morauia, Nurnberga, Spira, Heidelberga, Lotharingia, &
cætera.

Eleuatio poli graduum 50.

Tropicus cancri habet horas ſedecim, minuta decem & tropicus capricor
ni horas ſeptem, minuta quinquaginta. Hora uerò nona & decimaquinta de-
clinat gradibus decem & ſeptem, minutis quinquagintaquatuor. Et hora de-
cima & decimaquarta gradibus duodecim, minutis uigintiſex. Hora unde-

cima & decimatertia gradibus ſex & minutis uigintiquinque. Huic parallelo ſubiacent Ruſſia, Cracouia, Sleſia, Praga. Babenberga, Moguntia, Treueris, Hanonia, Picardia &c.

Eleuatio poli graduum 51.

Tropicus cancri habet horas ſedecim, minuta uiginti. Capricorni uerò parallelus horas ſeptem, minuta quadraginta. Hora uerò nona & decimaquinta declinat gradibus decem et ſeptem, minutis quatuordecim. Et hora decima & decimaquarta gradibus undecim, minutis quinquagintaquinque. Hora undecima & decimatertia gradibus ſex, minuto nullo. Ligantur uerò ad hanc polarem eleuationem Vratislauia, Miſnia, Erfordia, Lipſia, Haſſia, Colonia Agrippina, Brabantia & cætera.

Eleuatio poli graduum 52.

Tropicus cancri habet horas ſedecim, minuta triginta: & tropicus capricorni horas ſeptem, minuta triginta. Hora uerò nona & decimaquinta declinat gradibus ſedecim, minutis quinquaginta. Et hora decima & decimaquarta gradibus undecim, minutis triginta. Porrò hora undecima & decimatertia gradibus quinque minutis quinquaginta. Hæc autem deſcriptio eſt pro illis qui habitant in Podolia, Vueſtphalia, Flandria, Geldria atque ferè Holandia & inſulis Selandiæ.

Eleuatio poli graduum 53.

Tropicus cancri habet horas ſedecim, minuta quadragintaquatuor: & tropicus capricorni horas ſeptem, minuta ſedecim. Hora uerò octaua & decima ſexta declinat gradibus uiginti, minutis trigintaſeptem. Et hora nona & decimaquinta gradibus ſedecim, minutis quinque. Itē hora decima & decimaquarta gradibus undecim, minuto nullo. Et hora undecima & decimatertia gradibus quinque, minutis trigintaduobus. Hac autem deſcriptione uti poſſunt qui habitant in Maſouia, Brandenburgo, Brunſuigo, Friſia, Holandia & Angliæ meridionalibus locis.

Eleuatio poli graduum 54.

Tropicus cancri habet horas ſedecim, minuta quinquagintaquatuor: & tropicus capricorni horas ſeptem, minuta duodecim. Hora uerò octaua & decimaſexta declinat gradibus decem & nouem, minutis quinquagintaquinque. Et hora nona & decimaquinta gradibus quindecim, minutis uigintiocto. Item hora decima & decimaquarta gradibus decem, minutis triginta.

Et hora undecima & decimatertia gradibus quinque, minutis uigintiquinque. Eleuatio iſta eſt in Lituania, Pomeria & partim in Pruſſia, ſiue ut alij ſcribunt Boruſſia.

Eleuatio poli graduum. 55.

Tropicus cancri habet horas decem & ſeptem, minuta octo. Capricorni uerò linea, horas ſex, minuta quinquaginta duo. Hora uerò octaua & decimaſexta declinat gradibus decem & nouem, minutis decem & octo. Et hora nona & decimaquinta gradibus quindecim, minuto nullo. Item hora decima & decimaquarta gradibus decem, minutis uiginti. Et hora undecima & decimatertia gradibus quinque, minutis uiginti. Eleuatio iſta inuenitur in Liuonia & partim in Pruſſia, præſertim in Dantiſco, in Holſatia, Anglia & Hybernia.

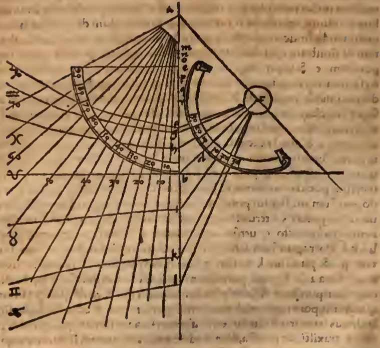
Inſcriptio ſignorum zodiaci modo alio. Caput XXXIIII.

FAc in ſuperficie aliqua erecta lineam perpendicularem, quæ horam deſignet duodecimam, & in ea iuxta locum ubi infigendus eſt ſtilus imprime notam a. Deinde ab hac nota a duc lineam, quæ tantum diſtet à linea horæ duodecimæ quantum æquinoctialis in regione tua eleuatur ſuper horizonta tuum (id quod facilè efficies per quadrantem occultè ſuper centro a deſcriptum & in nonaginta diuiſum gradus) & eſt eleuatio ſtili. In medio huius lineæ fac punctum c, qui ſcilicet locus erit futuri nodi: & adhibito gnomone puncto c & lineæ ſtili, aduerte interſectionem eius cum linea horæ duodecimæ quam notabis puncto b. Præterea in puncto b interſecabis lineam horæ duodecimæ diametro orthogonali, & erit æquinoctialis. Trahes quoque à puncto b ad punctum c lineam occultam, & facto arcu ſuper centro c uerſus punctum b aduerte interſectionem eius cum linea occulta & fac ibi punctum d. Quo facto, numerabis utrinque à puncto d in iam deſcripto arcu maximam declinationem ſolis, & item reliquorum quorumque ſignorum declinationem, & punctis declinationis cuiuslibet ſigni præfato arcui impreſſis, pone regulam ſuper punctum c & ſuper ſingula puncta ſignorum, & aduerte ubi interſecet lineam a b, ibiq; imprime notam. Proinde ſignorum notas conſignabis his literis.

Nota capricorni, ſupremus ſcilicet punctus ſit f.
Nota aquarij mox ſequens, ſit g.
Nota piſcium, ſit h.
Nota arietis, eſt b.
Nota tauri, ſit i.
Nota geminorum, ſit k.
Nota cancri, ſit l.

Rurſus accipe intercapedinem b c, & poſito uno circini pede in b, moue alium uerſus punctum a & fac punctum e. Super quo deſcribe ſemicirculum occultum, uel adhibe ei extrinſecum ſemicirculum de quinque in quinque diuiſum, initio diuiſionis à puncto b ſumpto, & utrinque uerſus dexteram & ſiniſtram ipſa diuiſione gradatim aſcendente, poſitaq; regula ſuper punctum e & ſuper ſingulas ſemicirculi diuiſiones, nota æquinoctialis interſectionem, imprimendo ſcilicet notas & adſcribendo numeros quinque, decem, quindecim, uiginti, & cæt. Deinde pone regulam ſuper punctum a & ſuper ſingulas æquinoctialis notas, & trahe lineas longas atque occultas. Poteris etiam totum iſtud negotium uno conficere labore, nempe ſi filum unum ex centro a & aliud ex centro e eduxeris & interſectionem æquinoctialis aduerteris. Porrò ſignorum centra in linea a b hac induſtria explorabis. Pone unum circini pedem in punctum f & alium extende uerſus lineam a c breuiori qua poteris extenſione, & hanc diſtantiam transfer ab f uerſus a notando punctum m. Rurſus pone unum circini pedem in punctum g & alio breuiori quo potueris interuallo continge lineam ſtili, & acceptam intercapedinem ſigna à puncto g uerſus m per notam n. Non ſecus ages cum punctis h i k l. Porrò punctum h habebit pro centro notam o, & punctum i notam p, & punctum k notam q & demum punctum l notam r. His centris in linea a b ſignatis, pone unum circini pedem in punctum m, & alium extende in punctum f, factoq; ſemicirculo obſcuro & eo de quinque in quinque diuiſo, pone regulam ab una parte ſuper centrum e & ex alia ſuper ſingulas huius ſemicirculi diuiſiones, & ubi interſecauerit lineas, quas prius ex puncto a traxiſti, fac puncta, & ea tandem contrahe in unam lineam curuam, & erit tropicus capricorni. Rurſus pone unum circini pedem in punctum n & alium extende in punctum g, factoq; ſemicirculo & eo de quinque in quinque diuiſo, pone regulam ſuper centrum e & ſuper ſingulas ſemicirculi diuiſiones & aduerte ubi regula interſecat lineas iamdudum ex centro e productas, & illic imprime notas, quas tandem in unam rediges curuam lineã, aquario accommodandam. Non diſſimiliter ages pro parallelis piſcium, tauri, geminorum, & cancri in ſcribendis.

Sequitur figura huius deſcriptionis.

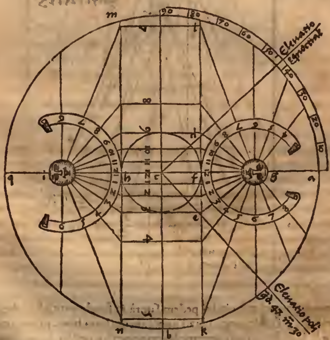


Quomodo alio modo duodecim ſigna horologijs horizontalibus & muralibus inſcribi poßint.
Caput XXXV.

IN primis fac circulum mediocris magnitudinis, quem mox duabus quadrabis diametris. Sit autem b t diameter perpendicularis & a q diameter tranſuerſa, lineam b t orthogonaliter interſecans. Præterea quartam q t diuide occultis notis in ſex æquales partes, & accepta cum circino unius partis intercapedine, pone eam utrinq; circa punctum t, factis ſcilicet notis m l. Pones autem m ad ſiniſtram & l ad dextram. Idem facies circa punctum b utrinq; ſcilicet in arcu notas ſignando adſcriptis literis n & k, n ad ſiniſtrã & k ad dextram. Quo facto trahe lineam manifeſtam ab m ad n, & aliam ab l ad k & erunt hæ duæ lineæ parallelæ diametro b t. Præterea quartam a t diuide in nonaginta gradus & numerata eleuatione æquinoctialis ab a uerſus t, trahe ex centro c ad eius terminum rectam lineam, & ubi interſecat lineam l k pone literam d. Numera etiam ab a uerſus b eleuationem poli & ad eius finem trahe lineam ex centro c & ubi interſecat lineam l k fac literam e. Item ſuper centro e deſcribe circulum occultum, eoq; in uigintiquatuor æquales partes diuiſo, traduc per regulam illas partes ad lineas m n l k, &

m n l k, & à ſingulis punctis lineæ m n trahe lineas horarias ad puncta correlatiua in linea l k notata. Præterea ubi diameter a q interſecat lineam l k fac notam f, ubi uerò ſecat lineam m n pone literam h. Quo facto, accipe cum circino intercapedinem punctorum c d & collocato uno circini pede in puncto f, alio uerò extenſo uerſus a fac notam g. Simili lege traduces diſtantiam c e ab h uerſus q & ubi pes extentus definit, facies notam i. Deinde trahes lineam rectam per punctum g quæ ubique æquidiſtet lineæ l k. Sic per punctum i trahes rectam, lineæ m n paralledam. Rurſus ſuper puncto g deſcribes circulum cuius ſuperficies tangat punctum f. Similiter ſuper centro i deſcribes ſemicirculum per punctum h tranſeuntem, & utrinque in lineam rectam lineæ m n paralledam deſinentem.

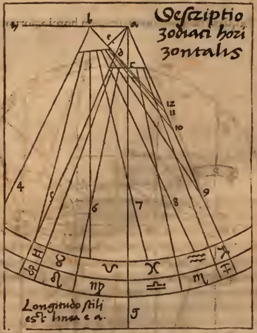
Sequitur fundamentum omnium horologiorum.



Præterea ex centro i educes lineas horarias uſque ad notas lineæ m n impreſſas, quibus & idoneos adſcribes numeros. Non aliter ages cum circulo ſuper centro g deſcripto, trahendo ſcilicet lineas ex puncto g ad ſingulas notas lineæ l k impreſſas. Hoc fundamēto horologiorū poſito, procedes ultrà

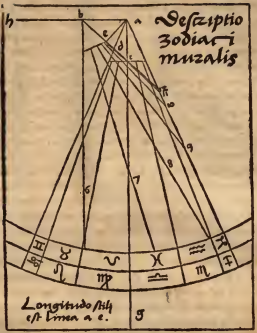
ad inſcriptionem zodiaci, hoc modo. Deſcribe primò iuxta trigeſimiprimi capitis explanationem, zodiacum trigonum ſuper centro a cuius ſcilicet media linea, quæ eſt arietis & libræ, ſit a g. Deinde ſecabis orthogonaliter lineam a g in puncto a per lineam a h. Quo facto accipe ſuprà cum circino in fundamento horologiorum intercapedinem d f & pone unum circini pedem in punctum a. alium uerò extende uerſus h & fac pūctum b. Rurſus accipe ſuprà intercapedinem c f & pone unum circini pedem in punctum a, alium uerò extende uerſus punctum g & fac notam c.

Sequitur deſcriptio horizontalis zodiaci.



Iterum pone unum circini pedem ſuprà in fundamento horologiorum in punctum c & alium extende ad punctum ubi linea horæ primæ contingit lineam k l, & acceptam intercapedinem pone ab a uerſus g, punctum ſcilicet lineæ a g imprimendo. Rurſus pone circini pedem in punctum c & alium extende in punctum horæ ſecundæ, & transfer diſtantiã acceptam in lineam a g. Non ſecus ages cum punctis horæ ſecundæ, tertiæ, quartæ, & reliquarum. Tandem pone regulam ex una parte ſuper punctum b & ex

Deſcriptio zodiaci muralis.



Characteres ſignorũ in hac figura ſunt trãſpoſiti. nam loco cancri & geminorũ ſtare debent Capricornus & ſagittarius, & ſic cõſequẽter.

alia ſuper punctũ c, tractaq; linea uſq; ad tropicũ capricorni, adſcribe duodecim. Deinde eadem lege poſita regula ſuper punctũ b & ſuper punctum qui mox poſt c ſequitur, trahes lineã pro hora undecima. Non ſecus ages cũ lineis aliarũ horarũ. Porrò lineã horæ ſextæ procreabis parallelam lineæ a g. Pro hora uerò quinta & quarta accipies cũ circino diſtãtias horarũ ſeptẽ & octo.

Pro murali uerò horologio accipe diſtantiã e f & pone eam ab a uerſus h, & ſit alter punctus b. Deinde accipe diſtantiã h c & pone eam ab a uerſus g & ubi deſinit fac notã c. Rurſus extende circinũ à puncto c ad punctum horæ primæ in linea m n & transfer diſtantiã in lineã a g. Similiter ages cum diſtantijs aliarũ horarũ, ut iam paulo ſuperius quoq; dictum eſt. Vt igitur tandem conficias horologium horizontale conſtans duodecim ſignis zodiaci, operaberis hoc modo. Primò trahe horologij tui lineas horarias, & ubi linea horæ duodecimæ & item linea horæ ſextæ ſeſe interſecant, fac notam a. Deinde transfer ex deſcriptione horizontalis zodiaci, parallelorum diſtantias in tuum horologium hoc modo. Accipe cum circino diſtantiã b d & pone eam ad lineam horæ duodecimæ unum uidelicet circini pedem collocando in punctum a & cum alio faciendo notam in eadem linea. Rurſus poſito uno circini pede in punctum b & álio extenſo ad lineã cancri, ubi ſcilicet interſecatur,

à linea

à linea horæ undecimæ, acceptam intercapedinem transfer ad horam primam & undecimam utrinque ſcilicet imprimendo punctum. Iterum pone circini unum pedem in punctum b & extende alium uſque ad punctum ubi linea horæ decimæ interſecat tropicum cancri, & acceptam intercapedinem transfer ad lineam horæ ſecundæ & decimæ. Ita conſequenter ages cum alijs horarum lineis tropicum cancri interſecantibus, transferendo earum diſtantias in horologium, & ex omnibus punctis unam tandem procreando curuam lineam, quæ tropico cancri in horologio dedicabitur. Poſtea iterum ponas unum circini pedem in punctum b & alium extendas uſque ad interſectionem horæ duodecimæ & lineæ geminorum ſiue leonis, & comprehenſam intercapedinem transferes ad tui horologij horam meridianam, immittendo uidelicet unum circini pedem in punctum a & cum alio in linea horæ duodecimæ punctum ſaciendo. Sic iterum pones unum circini pedem in punctum b & alium extendes ad interſectionem lineæ undecimæ horæ atque lineæ geminorum, & acceptam diſtantiam transferes in lineam horæ primæ & undecimæ. Deinde translatis eadem lege diſtantijs horæ ſecundæ, tertiæ, quartæ, & reliquarum, contrahes omnes factas notas in unam lineam, & ea parallelo geminorum atque leonis accommodabitur. Non ſecus inſcribes parallelum tauro & uirgini alligandum. Porrò lineam æquinoctialem hoc modo facies. Accipe intercapedinem b c & pone unum circini pedem in punctum a, alium uerò extenſum admoue lineæ horæ duodecimæ & fac punctum, in quo orthogonaliter ſecabis lineam horæ duodecimæ & ea linea deputabitur æquinoctiali. Longitudinem uerò ſtili tibi commonſtrabit linea ex puncto a ad lineam horæ duodecimæ orthogonaliter ducta, quam literis a e ſignauimus. Proinde ſtili locum ſic inuenies: accipe in deſcriptione horizontalis zodiaci intercapedinem b c & circino inuariato pone eius pedem in puncto a horologij, & alius in linea horæ duodecimæ indicabit locum ſtili.

Cæterùm in deſcriptione horologij muralis non ſecus ages quàm in horizontali feciſti, niſi quòd diſtantias ex ſuo proprio zodiaco transferes in futurum horologium. Reliqua patent ex ijs quæ diximus in compoſitione horologij horizontalis.

Sequitur horologium horizontale.

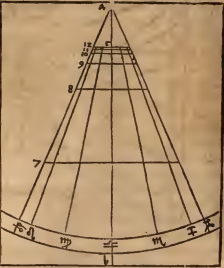
Compo-



Compoſitio horologij orientalis & occidentalis, & inſcriptio duodecim ſignorum zodiaci.
Caput XXXVI.

HIc quoque opus eſt ut primò deſcribas zodiacum quendam, ex quo diſtantias quaſdam, ut ſuprà in horizontali egiſti horologio, in futurum tranſportes horologium. Efficies autem id hoc modo. Fac primò zodiacum trigonum iuxta inſtitutionem capitis triceſimiſecundi & mediam lineam, quæ æquinoctialis gerit uicem, conſigna literis a b, poſito ſcilicet a ad centrum ſeu concurſum linearum. Quo facto, perges ad fundamentum horologiorum, quod à principio præcedentis capitis deſcripſimus, acceptaq; cum circino intercapedine c f, pones eam ad zodiacum iam deſcribendum, locato ſcilicet uno circini pede in punctum a & alio inuariato uerſus b extenſo, cum quo & notam c imprimes. Rurſus poſito uno circini pede in punctum c (in fundamento ſcilicet horologiorum) & alio ad punctum horæ undecimæ in linea k l extenſo, transfer intercapedinem illam in zodiacum tuum, ponendo ſcilicet ut prius circini pedem in punctum a & cum alio punctum faciendo in linea a b. Iterum accipe ex fundamento ſpacium quod punctus c & punctus horæ decimæ in linea k l intercipiunt, & tranſporta illud in zodiacum tuum, factoq; ut prius puncto in linea a b, recurres ad fundamentum, & eadem lege tranſportabis intercapedinem puncti c & horæ nonæ, item octauæ & ſeptimæ. Deinde trahe lineas per illas impreſſas notas, quæ à tropico cancri ad tropicum capricorni extenſæ, lineam a b ſecent ad angulos rectos. Igitur pro fabrefactione orientalis & occidentalis horolo-

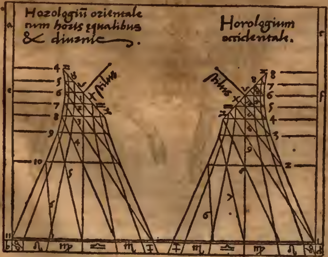
Zodiacus orientali & occidentali deſeruiens horologio.



horologij, quod duodecim zodiaci in ſe contineat ſigna ſic procedes. Fac duas lineas occultas (nos exempli gratia eas infrà patẽtes fecimus) longè à ſeinuicem diſtantes, ſed parallelas, quæ ſint a b & c d. Proinde à linea a b ad lineam c d trahe unã lineam occultam, & ſit e f, deſeruiturã quidem horæ ſextæ, & ad angulos rectos memoratas duas contingentem lineas. In has itaque duas lineas a b & c d tranſportabis diſtantias horarias, quæ ſuprà in fundamento horologiorum inter lineas k l & m n ſunt ſignatæ hoc pacto: Pone unum circini pedem in punctum f & alium extende ſurſum uerſus l ad lineam ſeu punctum horæ undecimæ, & acceptam intercapedinem tranſfer ad duas lineas occultas a b & c d, ponendo ſcilicet unum circini pedem in punctum e, & cum alio faciendo notam uerſus b. Eandem quoque diſtantiam ſignabis in alia linea ab f uerſus d. Rurſus in fundamento horologiorum pone unum circini pedem in punctum f & alium extende uerſus l ad horam decimam, & acceptam diſtantiã pone ut prius in duas lineas a b & c d, immittẽdo unum circini pedem in punctum e & cum alio notam imprimendo uerſus b, & ſimiliter deinde faciendo ab f uerſus d. Eodem ritu omnes alias diſtantias horarias traduces in has duas occultas lineas. Quo facto, trahes lineam occultam à quolibet puncto lineæ a b ad punctum ſibi correlatiuum in linea c d & ſeruiet ſuperior, quam ſcilicet ſignaſti cum literis e f horæ ſextæ, ſequens horæ ſeptimæ, tertia horæ octauæ, quarta horæ nonæ, quinta horæ decimæ, & ſexta horæ undecimæ. Duodecima uerò haberi non poteſt cùm ſuperficies orientalis uel occidentalis à linea meridiana non declinet. Pro quinta uerò & quarta horis, accipe intercapedinem horarum ſeptimæ & octauæ & pone eam ab e uerſus a & ab f uerſus c & trahe ut prius lineas ex oppoſitis punctis. His omnibus ita paratis, trahe lineam manifeſtam à linea horæ ſextæ ad lineam horæ undecimæ, & repræſentabit principium libræ & arietis. Secabit autem hæc linea omnes lineas horarias ad angulos rectos. Deinde transferes intercapedines ſignorum ex zodiaco trigono, quem in hoc deſcripſi capite, ad futurum horologium hac induſtria. Pone unum circini pedem in punctum c ubi ſcilicet linea horæ duodecimæ interſecat lineam libræ, & alium extende uſque ad lineam cancri, & acceptam diſtantiam transfer ad lineam ho-

neam horæ ſextæ, ſic ſcilicet ut unus circini pes ponatur in notam contactus lineæ libræ & lineæ horæ ſextæ, alius uertatur uerſus e & fiat nota. In occidentali uerò horologio alius pes uertendus eſt uerſus f. Rurſus pone unum circini pedem (in zodiaco trigono) in interſectionem horæ undecimæ, & lineæ libræ, & alium extende ad lineam cancri, acceptamq́ intercapedinem transfer in tuum horologium, figendo ſcilicet unum circini pedem in interſectione horæ ſeptimæ & lineæ libræ, & alium mouendo in horologio orientali uerſus e, & in occidentali uerſus f atq; punctum imprimendo. Iterum pone unum circini pedem in interſectionē horæ decimæ & lineæ libræ tranſlataq́ intercapedine ad horologium tuum procedes ultra ad alias horas tranſportandas uſque ad horam undecimam. Tandem puncta impreſſa continua cum una linea & habebis tropicum capricorni. Non aliter ages pro inſcriptione leonis, ponendo ſcilicet primò pedem circini immobilem in punctum c & alium extendendo ad lineam leonis & tranſportando intercapedinem ad horam ſextam horologij: ac deinde circino iterum expanſo ad horam undecimam translataq́ intercapedine ad horam horologij ſeptimam, & cæt. Sic hoc ritu omnibus impreſſis pūctis, tandem ea in unam rediges leonis lineam: ac deinde procedes ad inſcriptionem lineæ uirginis ac reliquorum præter libræ ſignorū. Porrò pro longitudine ſtili accipies in zodiaco trigono intercapedinem punctorum a c ponesq́ ad contactum horæ ſextæ & lineæ libræ.

Sequitur horologium duplex, orientale ſcilicet & occidentale cum horis æqualibus & diurnis.



P Imagines

Imagines & deſcriptiones duodecim ſignorum zodiaci, ex Hyginio huc relatæ.
Caput XXXVII.

ARies princeps ſignorum cœleſtium, in æquinoctiali conſiſtit circulo, habens caput ad exortum uerſum, occidit & oritur à primis pedibus, & tenet caput infra triangulum, aliam imaginem cœleſtem. Habet autem in capite ſtellam unam: in cornibus tres atque in ceruice tres, in pede poſteriori ſiniſtro unam: in cauda unam, in coxis duas, & cæt. in uniuerſo habet ſtellas decem & octo, quarum duæ in cornibus ſunt tertiæ magnitudinis, tres in cauda & tergo quartæ magnitudinis, una ſuper caput tertiæ magnitudinis, ſed quæ non eſt in forma. Ea etiam quæ eſt in poſteriori pede eſt quartæ magnitudinis. Reliquæ uerò omnes ſunt quintæ magnitudinis.

Sequitur imago arietis.



Taurus

Taurus.

TAurus ad exortum ſignorum dimidia parte collocatus, ut incipere genu ac defigere ad terram uidetur, caput eo deinde habens attentum; genua eius reliquo corpore diuidit circulus æquinoctialis: cornu ſiniſtro coniungitur cum ſiniſtro eius pede. Inter ipſum & caudam arietis, ſunt ſtellæ, quas Græci Pleiadas uocant. Hic auerſus occidit & exoritur. Habet in cornibus ſingulas ſtellas, ſed in ſiniſtro clariorem, in pectore unam, in oculis & cornuum radicibus ſingulas, in ſiniſtro & priore genu unam & cæt. In uniuerſo habet ſtellas trigintatres: inter quas ea quæ oculus tauri uocatur inſignior habetur: nam eſt primæ magnitudinis, cùm cæteræ partim ſint tertiæ & quartæ & partim quintæ magnitudinis.

Sequitur imago Tauri.



Gemini.

GEmini ſic in cœlo collocantur, ut inter eos & taurum Orion conſtituatur. Capita eorum diuiduntur à reliquo corpore. Nam complexa corpora inter ſe tenentes, occidunt directi à pedibus, & exoriuntur inclinati ut iacentes. Is qui cancro eſt proximus, habet in capite ſtellam unam claram, & in utriſque humeris ſingulas claras. In dextro cubito unam. In genibus utriſque ſingulas, & in utriſq; pedibus ſingulas. Alter autem in capite unam, in ſiniſtro humero unam, & in dextro alteram, & cæt. In uniuerſo habent gemini ſtellas decem & octo. Ex quibus duæ ſunt ſecūdæ magnitudinis, una ſcilicet ſuper caput, & altera quæ Raſalgenſe uocatur. Reliquæ uerò ſunt aut tertiæ aut quartæ aut quintæ magnitudinis.

Sequitur imago Geminorum.



Cancer.

CAncrum medium diuidit circulus æſtiuus ad Leonis exortum ſpectantem atque paululum ſupra hydræ caput collocatum. Occidit & exoritur poſteriore corporis parte. Habet autem in ipſa teſta ſtellas duas, quæ aſini uocantur. In pedibus quoque dextris ſingulas habet obſcuras. In ſiniſtro pede primo duas: in ſecundo duas obſcuras. In ore unam &c. Omnes ſtellæ eius ſunt nouem, quæ ſcilicet ſunt in forma: & ſunt ferè omnes quartæ magnitudinis, præter duas quarum una eſt quintæ magnitudinis & altera eſt nebuloſa, quæ ſcilicet eſt in pectore.

Sequitur imago Cancri.



Leo.

LEo ſpectans ad occaſum, conſtituitur ſupra corpus hydræ à capite, quo Cancer inſtat, uſque ad mediam eius partem, medius æſtiuo diuiditur circulo, ut ſub ipſo orbe priores pedes habeat collocatos: occidēs & exoriens à capite. Habet autem in capite ſtellas tres, in ceruicibus duas & in pectore unam, in interſcapilio, hoc eſt, inter ſcapulas ipſas poſt ceruicem tres, in media cauda unam, in extrema alteram, in uentre claram unam, quæ cor Leonis dicitur. Omnes ſtellæ quas habet, ſunt uigintiſeptem. Duæ in ceruice ſunt ſecundæ magnitudinis: ea quæ eſt ſuper cor, quæ rex dicitur, eſt primæ magnitudinis. Eſt & una in cauda ſecundæ magnitudinis. Reliquæ uerò ſunt aut tertiæ aut quartæ aut quintæ magnitudinis.

Sequitur imago Leonis.



Virgo

Virgo.

VIrgo capite poſteriorem partem Leonis, dextera manu circulum æſtiualem tangit. Occidit prius capite quàm reliquis membris. Huius in capite eſt ſtella una obſcura, in utriſque humeris ſingulæ: in utriſque pennis binæ. Habet & in utraque manu ſingulas ſtellas, quarum ea quæ eſt in ſiniſtra maior & clarior conſpicitur, uocaturq; Azimec & ſpica uirginis. In ueſte autem habet paſſim diſpoſitas ſtellas ſeptem & in utriſque pedibus ſingulas. Azimec eſt primæ magnitudinis reliquæ uel tertiæ uel quartæ uel quintæ magnitudinis. In uniuerſo habet uigintiſex ſtellas.

Sequitur imago Virginis.



Libra.

LIbra pars eſt Scorpij, qui propter magnitudinem membrorum in duo diuiditur ſigna, quorum unius effigiem noſtri Libram dixerunt. Habet autem octo ſtellas quæ ſunt in forma, quarum una in lance meridionali & altera in lance ſeptentrionali ſecundæ ſunt magnitudinis. Aliæ uerò quæ utramque lancem uel ſequuntur uel antecedunt, quartæ & quintæ ſunt magnitudinis. Sunt & nouem aliæ ſtellæ quæ non ſunt in forma, extra uel intra lances poſitæ.

Sequitur imago Libræ.



Scorpius.

SCorpij prior pars ſic ab æquinoctiali præmitur circulo, ut eum ſuſtinere uideatur. Ipſe autem extrema cauda circulum hyemalem contingere uidetur. Occidit inclinato capite & exoritur rectus. Habet ſtellas in his quæ chele dicuntur, in unaquaque earum binas, ex quibus primæ ſunt clariores. Habet & in fronte tres ſtellas, quarum media eſt clariſſima, in interſcapilio tres, in uentre duas, in cauda quinque, in cacumine ipſo, quo percutere exiſtimatur, duas. In uniuerſo habet ſtellas uigintiquatuor. Vna quæ cor Scorpij appellatur, eſt ſecundæ magnitudinis: multæ, præſertim quæ in ſpondilibus inueniuntur, tertiæ ſunt magnitudinis. In fronte quoque habet aliquas quæ tertiæ ſunt magnitudinis. Reliquæ ſunt quartæ & quintæ magnitudinis.

Sequitur imago Scorpij.



Sagitta.

Sagittarius.

SAgittarius ſpectat ad occaſum, & figuratur Centauri corpore ueluti ſagittas emittens, incipiens à pedibus uſque ad humeros. Collocatur ſita in hyemali circulo, ut caput ejus ſolum extra eum circulum apparere uideatur: cuius arcus lacteo circulo medius diuiditur. Ante pedes eius eſt corona quædam ſtellis effecta. Hic præceps occidit, exoriturq; directus. Habet in capite ſtellas duas, in arcu duas, in ſagitta unam, in dextro cubito unam & in manu priori unam. In uentre quoque unam: in interſcapilio duas, in cauda unam, in priori genu unam & cæt. In uniuerſo habet ſtellas quindecim. Quæ in arcu, manubrio & haſta inueniuntur ſunt tertiæ magnitudinis, & duæ in ſiniſtro pede ſecundæ magnitudinis: una in cauilla dextra tertiæ magnitudinis ſicut & una in brachio dextro. Reliquæ ſunt quartæ aut quintæ magnitudinis.

Sequitur imago ſagittarij.



Capri-

Capricorni

CApricornus ad occaſum ſpectat, & totus in zodiaco deformatus eſt circulo: cauda & toto corpore medius diuiditur ab hyemali circulo, ſupponiturq́ Aquarij ſiniſtræ manui. Occidit præceps & exoritur directus. Habet ſtellam in naſo unam, infra ceruicem unam; in pectore duas & in priore pede duas. In interſcapilio ſeptem, in uentre ſeptē, & in cauda duas. In uniuerſo autem habet ſtellas uigintiocto: inter quas duæ in cornu ſunt tertiæ magnitudinis, reliquæ omnes ſunt quartæ, quintæ & ſextæ magnitudinis.

Sequitur imago Capricorni.



Aquarius

Aquarius.

AQuarius habet pedes in hyemali circulo fixos, manũ autem ſiniſtram uſque ad Capricorni porrigens tergum. Hic ſpectat ad exortum, unde neceſſe eſt eum corpore reſupinato uideri. Effuſio aquæ peruenit ad eum piſcem, qui ſolitarius figuratur. Oritur & occidit prius capite quàm reliquis membris. Habet in capite ſtellas duas obſcuras & in utriſque humeris ſingulas magnas, In ſiniſtro cubito unam grandem, & in manu priori unam, In utriſque genibus & pedibus ſingulas. Omnes ſtellæ quas habet ſunt quatuordecim. Effuſio uerò aquæ habet uigintiocto, quarum nouiſſima eſt clara & primæ magnitudinis, uocaturq́ Fomahant. Sub axilla quoque eſt una ſecundæ magnitudinis. In dextro brachio, & dextro crure ſunt aliquæ tertiæ magnitudinis: reliquæ uerò ſunt aut quartæ aut quintæ magnitudinis.

Sequitur imago Aquarij.



Piſces

Piſces.

PIſcium unus eſt Auſtralis alius Borealis. Borealis collocatur inter æquatorem & æſtiuum circulum ad arcticum ſpectans polum. Alter autem eſt in zodiaco circulo extremo, non lōgè ab æquinoctiali circulo collocatus, ſpectans ad occaſum. Hi Piſces quibuſdam ſtellis quaſi lineola ab Arietis primo pede coniunguntur, quorum inferior antè occidere & exoriri uidetur. Habent autem ſtellas trigintaquatuor. Et Borealis habet duodecim, coniunctio uerò eorum etiam duodecim. Nulla earum inſignis eſt magnitudinis præter duas, quæ tertiæ ſunt magnitudinis. Reliquæ ſunt quartæ & quintæ & ſextæ magnitudinis.

Sequitur imago piſcium.

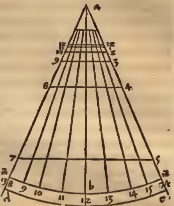


Q Quantis

Quantitas dierum & noctium & item tempus ortus & occaſus ſolis quomodo inſcribantur horologijs orientalibus, meridionalibus & occidentalibus. Caput XXXVIII.

DEſcribe ſuper centro a arcum aliquem qui bis uigintiquatuor aut uigintiquinque complectatur gradus, quem & ſemidiametro ex a centro ducta diuidas in duas medietates, & ſit ſemidiameter a b. Quo facto, numera à puncto b uerſus dextram uigintitres gradus & triginta minuta, & ad finem huius numeri trahe ex centro a lineam, quæ ſit a c. Similiter numera memoratos gradus & minuta à puncto b ad ſiniſtram & produc ad finem eorum lineam ex centro a, quæ ſit a d. Erit itaque linea a c parallelus maximæ diei æſtiuæ, & linea a d repræſentabit minimũ diẽ qui accidit tempore ſolſticij hyemalis. Alios uerò dies à minima uſq; ad maximam ſenſim creſcentes, aut à maxima ad minimam decreſcentes hoc pacto inſcribes. Intra cum tuæ regionis polari eleuatione tabulam quam ſuprà capite triceſimotertio poſuimus, & primò occurret tibi numerus horarum ſupremæ diei æſtiualis, ſole ſcilicet agente in tropico cancri, quem ſcribes ad lineam a c. Inuenies quoque ibidem quantitatem diei minimæ hyemalis, quam & cum numeris ſuis ſcribe iuxta lineam a d. Linea uerò a b, æquinoctialem repræſentans, ſemper & ubique habet horas duodecim. Poſt tropicos autem inuenies gradus & minuta qui reſpondent horæ undecimæ & decimætertiæ. Hos igitur gradus & minuta numerabis primò à puncto b uerſus punctum c, & ad finem eorum trahes lineam ex centro a, cui tredecim adſcribes. Deinde eoſdem gradus & minuta numerabis à puncto b uerſus ſiniſtram, & ubi terminantur, illuc trahes ex a lineam, cui undecim adſcribes. Non ſecus ages cum inſcriptione horarũ horæ decimæ & decimęquartæ & item nonæ & decimæquintę ubi fuerint. Quòd ſi ultra integros gradus in eleuatione polari aliquot minuta quoq; habueris, accipies primò horas iuxta integros poli gradus, & deinde intrabis aliam tabellam uno gradu in polari eleuatione maiorem, & accipies quoque ibidem longitudinem dierum tropicorum & item gradus intermediarum horarum ſiue quantitatum aliorum dierum, & ſubtractis minoribus à maioribus, accipies partem proportionalem de relicta differentia iuxta minutorum tuorum exceſſum. Pro huius rei exemplo, contuere figurã, quam hic pro eleuatione polari Baſilienſi ordinauimus. In hanc figuram ſigna bis quoq; horas communes per tranſuerſas lineas, à zodiaco præcedentis capitis huc traductas, idq; propter collationem horarum inæqualium, diurnarum, Græcarum, Italicarum & Bohemicarũ. Et ut ex zodiaco trigono transferuntur ſignorum paralleli in omnia horologia, ita quoq; uaria dierum quantitas quæ per annum accidit, circini officio & impreſſarum notarum in unam lineam contractione facilè horologio inſcribitur. Cæterũ ortum & occaſum ſolis, & item quantitatem noctis quomodo horologijs inſcribas, non puto opus fore ut te hic doceam, cùm hæc tria à quantitate pendeant dierum. Nam ſubtracta diei quantitate à uigintiquatuor horis, neceſſe eſt ut remaneat lon-

gitudo noctis: ut ubi maxima æſtiua dies habet ſedecim horas, facilè patebit tum noctem ibi conſtare octo horis, quum ſedecim à uigintiquatuor ablata, octo duntaxat relinquant. Et rurſum cum hyemali tempore dies minima ſub eleuatione poli quadragintanouem graduum, octo tantum contineat horas, neceſſe eſt tunc noctem ſibi ſedecim uendicare horas, cùm octo & ſedecim cõſtituant uigintiquatuor.



Proinde horam ortus ſolis ſic per totum annum facilè inuenies. Subtrahe dimidiam diei quantitatem à duodecim horis & reſiduum pandet tibi ortum ſolis: ut quando dies continet ſedecim horas, & auferantur octo, quæ ſunt medietas illius diei, à duodecim, remanebunt quatuor horæ: quæ indicant ſolem tunc exoriri quarta hora. Quòd ſi diei quantitas habeat quindecim horas & quadraginta minuta, accipies huius diei medium, nempe ſeptem horas & quinquaginta minuta, & ſubtrahes à duodecim inueniesq́ ſolem exoriri decem minutis poſt quartam horam. Porrò horam occaſus ſolis, indicat diei quantitas dimidiata: ut quando dies conſtat duodecim horis, occidit ſol hora ſexta, nam ſex ſunt medium duodecim. Quando uerò dies octo tantum habet horas, occidit ſol hora quarta, cùm quatuor ſint in ſubdupla proportione ad octo.

De horis inæqualibus, Italicis, Bohemicis & diurnis horologio inſcribendis.
Caput XXXIX.

PEr horam inæqualem intellige cuiuslibet diei, ſiue is ſit longus ſiue breuis, duodecimam partem: ut quando circa æquinoctium dies conſtat duodecim horis æqualibus, habet & is dies duodecim horas inæquales, eruntq́ tum inæquales horæ æquales æqualibus. At tempore ſolſticij hyemalis, quando in noſtra regione dies continet octo æquales horas, erunt inæquales æqualibus minores: quod hinc patet, ſi octo horas per fractionem in duodecim diſtribuas, inuenies inæquali horæ de æquali duntaxat quadraginta competere minuta. Verùm tempore ſolſticij æſtiualis quando maxima dies noſtræ regionis habuerit circiter ſedecim horas æquales, cedet tum uni horæ inæquali una hora æqualis cum uiginti minutis. Nunquam igitur iſtæ inæquales horæ, octo aut decem diebus continuis æquales inueniuntur, ſed iugiter uariantur. Proinde hæ ſunt horæ quæ planetis adſcribuntur. Vnde quum loquimur de horis planetarum aut de horis inæqualibus, tu ſemper de eiſdem & eiuſdem generis horis intelligas.

Cæterum horæ Bohemicæ ſunt quæ incipiunt poſt ſolis occaſum compu-tari, numeranturq́ continuo donec nox cum ſuccedẽte die exacta fuerit. Nam cùm ſol per horam ſeſe in hemiſphærium inferius abdiderit, numerãt Bohemi horam primam, deinde ſecundam, tertiam, quartam & ſic conſequenter uſq; dum ſol ſequenti die in occaſu horizontem appetierit, tunc horologia ſolaria & fabrilia indicant & ſonãt uigintiquatuor. Idem mos obſeruatur apud Italos, niſi quòd has uigintiquatuor horas ab ortu ſolis numerare incipiunt, ſonantq́ horologia unum, quando ſol per unam horam fuerit in hemiſphæ-rio eorum. Quãdo uerò iam ex hemiſphærio inferiori cœperit emergere, campanæ ſonant uigintiquatuor. Sunt & aliæ in terra regiones quæ etiam uiginti-quatuor continuas horas numerant, ſed aliud ſibi ſumunt exordiũ. Nam qui-dam à meridie, alij à media nocte eas horas computare incipiunt: inter quos e-tiam Græci eſſe perhibentur. Sunt præterea qui horas numerant diurnas, ut ſunt Nornbergenſes, qui cum Italis ab ortu ſolis horas numerare incipiũt, ſed appetente nocte poſt ſolis occaſum, rurſum noctis horas ab uno compu-tare incipiunt. Vnde tempore ſolſtitij æſtiualis cùm ſol ſub horizonta demer gitur, campanæ ſedecim ſonant, hoc eſt, diei quantitatem exprimunt, ſicut & tempore ſolſtitij hyemalis ſole occidente octo duntaxat ſonant, cùm dies illo tempore illic maior eſſe nõ poſſit. Et quod de dierũ diximus horis, tu idem de nocturnis intelligas: cùm diurnæ & nocturnæ horæ uiciſſim accreſcant & decreſcant. Verùm de his ſatis: nunc quomodo has peregrinas horas per li-neas horologijs ingeras, aduerte. Et primò lineas pro horis planetarum ſic inſcribes. Meridies ſiue hora duodecima ſemper eſt hora ſexta inæqualis cõ-pleta & initium horæ ſeptimæ inæqualis, quod diligenter obſeruabis. Dein-de & id aduertes, quòd lineæ horarum æqualium & inæqualium conueniunt in linea arietis & libræ ſiue in æquinoctiali, qui eſt initium utriuſque ſigni, u-bi ſcilicet horæ inæquales æquantur æqualibus. Nam tunc hora ſeptima an-temeridiana, eſt prima inæqualis: & octaua æqualis ſecunda inæqualis, nona æqualis, tertia inæqualis & ſic conſequenter horam horæ conferendo. At in tropico cancri alia ratio eſt habenda. Nam in illo parallelo ſpatium unius ho-ræ æqualis unà cum uiginti minutis ſiue tertia parte alterius horæ, reſpondet uni horæ inæquali: unde cùm ſeptimam inſcribere uolueris, numerabis in tro-pico cancri unam horam à duodecima & inſuper tertiam partem ſequentis horæ, & ab illo puncto trahes lineam rectam, ad interſectionem illam ubi li-nea horæ primæ & parallelus æquinoctialis ſeſe conſtringunt, protrahes au-tem uſque ad tropicum capricorni. Sic pro hora octaua inſcribenda, numera-bis ab hora ſeptima iam ſignata in tropico cancri octoginta minuta ſiue u-nam horam æqualem & tertiam partem unius horæ, poſitaq́ regula ex una parte ſuper huius ſpacij finem, & ex alia ſuper interſectionem lineæ horæ ſe-cundæ & æquinoctialis, trahes lineam à tropico uſque ad tropicum horæ o-ctauæ inæquali accommodandam. Haud ſecus inſcribes alias horas inæqua-les, puta nonam, decimam, undecimam, & duodecimam, ubi omnes haberi poſſunt.

poſſunt. Horas uerò inæquales antemeridianas non aliter computabis in tropico cancri, à linea meridiei incipiendo, & pro ſingulis horis minuta octoginta ſiue gradum unum & minuta uiginti numerando, lineasq́ per interſectiones æquatoris ut ſuprà trahendo. Porrò tertias ſingularum æqualium horarum partes in tropico cancri facilè ſignabis, quando horas æquales inſcribis. Quæ autem hîc ſcripſi, & quæ infrà de horis Italicis atque Bohemicis ſignandis ſcripturus ſum, intelligas de horologio in plano figurãdo: alioquin pro horologio murali oportet tropicum capricorni per lineas coaptare æquatori.

Quales effectus & operationes ſecundum quoſdam philoſophos contingant ſub horis planetarum.
Caput XL.

Libuit hic breuiter indicare, quid quidam philoſophorum ſenſerint de dominio planetarum, quod quiſque ſub hora ſua in hæc inferiora exercere ſoleat. Ea num uera omnia aut friuola ſint, tuo relinquo, pie lector, iudicio & experimento.

In primis hũc noueris ſeruari ordinẽ in planetarũ ſucceſſione. Sabbatũ & prima eius hora inæqualis, Saturno dedicatur: & dominica dies primaq́ eius hora, Soli. Feria ſecũda & prima eius hora, Lunę: Feria tertia & prima eius hora, Marti: Feria quarta & prima eius hora, Mercurio: Feria quinta & prima eius hora, Ioui: Feria ſexta & prima eius hora, Veneri. Eſt autem hic planetarũ ordo à ſupremo ad infimum. Saturnus, Iupiter, Mars, Sol, Venus, Mercurius, Luna. Vnde cùm Saturnus primam ſabbati occupet horam, Iupiter, qui ei in ordine ſuccedit, uendicat ſibi ſecundam, Mars tertiam, Sol quartam, Venus quintam, Mercurius ſextam, Luna ſeptimam, & rurſus Saturnus octauam, Iupiter nonam, Sol decimam, Venus undecimam, Mercurius duodecimam. Deinde primam noctis inæqualem horam habet ſequens planeta, nempe luna, ſecundam Saturnus, & ſic deinceps, hocq́ ordine & recurſu fit, ut prima diei dominicæ hora Soli obueniat, à qua & dies illa dies Solis denominatur.

Porrò has aiunt eſſe qualitates horæ Saturni. Natus in hac hora efficitur arrogans, piger, profundi intellectus, aſtutus, melancholicus, triſtis, indecorus, diligit nigrum colorem, abundat barbæ pilis, macer, habet profundos oculos & nigros pilos, eſt inuidioſus, pallidus, procliuis ad furandum & ad mentiendum, retinet diu iram, ſubitò infirmatur, horret conſortium hominum, loquitur cum ſeipſo, cito caneſcit, non amat mulieres, non diteſcit, eſt tenax & ſecretorum conſeruator.

Præterea in hac hora cõducit ſi opereris in hortis, emas prata & agros, inſidieris hoſtibus, negocieris cum metallis, colas & ſeras agros.

Sed obeſt in hac hora tractare negotia cum magnis dominis, inducere no-







uas ueſtes, incidere in infirmitate, nam communiter mors illas ſequitur, nubere, ingredi naues, incidere uenam, exigere & recipere pecuniam, muri inchoare ædificiũ, tondere crines, facere ſocietatem, bombardis aut iaculis inſequi hoſtes.

Et quando Sol aut Saturnus eſt in Capricorno aut Aquario, qui Saturni ſunt domus, prædictæ operationes in hora Saturni longè efficaciores inueniuntur.

Natus in hora Iouis efficitur prudens, amat iuſtitiam, eſt bonus conſultator, odit malos homines, præbet ſe alijs amabilem, fidelem ſe oſtendit ſed non ex uero corde, & habet formoſam & plenam faciem, longos crines, integrum naſum, eſt lætus, miſericors, nemini niſi rogatus ſeruilis, amat occulte mulieres, inhiat bonis tẽporalibus & arridet ſibi in his fortuna.

In Iouis hora prodeſt inchoare ædificia, facere pacem, ambulare, negotia tractare cum magnis dominis, uenas incidere, equitare, nouas induere ueſtes, nubere, iuſtitiam exequi, negotiari, pecuniam in negotia exponere, nauigare, ſerere & plantare, agros colere. Qui in hac hora ægrotare cœperit, cito conualeſcit.

In hac hora non præſtat fodere piſcinas, fontes & cellaria, aut operari cum igne: nec quiſquã incipiat lites & iurgia in ædibus ſuis, nec recipiat ullus medicinam pro epate.

Iouis domus ſunt Sagittarius & piſces: in quibus cùm fuerit eſt efficacior in operationibus prædictis. Verũ quando inuenitur in Geminis, Virgine et Capricorno, nõ admodũ efficax eſt in hora ſua.

In Martis hora natus, habet os magnum & ferè ſemper patens, dentes magnos, acutam faciem, criſpum & ſanguineum crinem, eſt uorax, procliuis ad mendacia, rubicundus facie, gloriatur in iniquitatibus, ridet ſolùm cùm iniquitatem fecerit: procliuis eſt ad rapinam, incendium, latrocinium & iugulationem: nihil finit inultum, procliuis eſt ad omnes iniquitates, non amat mulieres quas tamen cõcupiſcit, raro bona excedit morte, eſt iracundus,

cundus, alios obliquè aſpicit, non gaudet conſortio proborum hominum, habet paruos oculos.

In hac hora præſtat emere quæ ad bellandum neceſſaria ſunt, præſtat rubeos pannos emere, armamenta & arma induere, contra hoſtes proficiſci. Sed obeſt in hac hora, ſocietatem facere, medicinis uti, uenam incidere, nubere, ambulare per uias, nec ullum opus inchoari debet.

Et quando Mars uel Sol eſt in Ariete aut Scorpione, prædictæ operationes multo efficaciores inueniuntur.



In Solis hora natus, obtinebit profundum intellectum, & ſupra amicos aut propinquos ſuos eligetur ad magnam dignitatem, eſt iuſtus, occidit malos, libēter uerſatur cum magnis dominis, eſt lætus, habet pulchram faciem, abundat pilis in pectore, habet magnam loquelam, eſt clemens, diligit mulieres, eſt præceps ad iram, ingenioſus prudens, fortunatus in croceo colore, obtinet elegantem barbam.

In hac hora feliciter poſſunt tractari negotia cum magnis dominis, niſi ſol eſſet ſub terra, tum enim infeliciter ageretur: prodeſt etiam in hac hora operari cum auro & croceo colore, ire uenatum, emere arma, negotia tractare cum his qui habent rubeos crines. Animalum eſt nouis indui ueſtibus, ædificia inchoare, iumenta emere, medicina uti præſertim pro ſtomacho, cum mulieribus dormire, uenas incidere, nubere, egredi ad exercendum mercantias, ſocietatem inire. Item qui hac hora ægrotare cœperit, cadet in graue febrē. Et quādo ſol fuerit in domo ſua, nempe in Leone, omnia iam dicta efficatiora fiunt in hora Solis.



Natus in hora Veneris his dicitꝰ ſubiacere paſſionibus. Diligit mulieres, & uiciſſim mulieres uiros, eſt infœcundus, pallidus & uenereus, nō ſyncerè alios diligit, dubitat in omnibus rebus, habet uolatilem ſenſum, eſt morigeratus, lętus, afficitur ad ſonum campanarum, fiſtularū, aliorumq́ muſicorum inſtrumentorum, gaudet in cantu & ueſtibus, eſt mollis, habetq́ fortunā in uiridi colore.

Præſtat in hac hora per terras ire, obtinere comites mulieres, balneare, iucundo eſſe animo, uerſari in negotijs quæ ad mulieres ſpectant, purgare, uenas incidere, nubere, cum dominis agere, & aliquid ab eis impetrare, cum mulieribus iocari. In hac hora pax ſeruanda eſt cum familia domus, pecunia non recipienda, alioquin malè conſumetur, non nauigandū, nō

egrediendum uel arripiendum iter quod breui tempore confici poteſt. Inſalubris eſt medicatio genitalium & renum. Qui hac hora infirmari cœperit id à mulieribus eſt. Et omnes dictæ operationes efficaciores ſunt, cùm Sol fuerit in domibus Veneris, nempe in Tauro & Libra.



Mercurij filij habent mediocrem ſtaturam, cor ſubtile, longos digitos: ſunt prudentes, amant pulchras artes: habent paruos oculos, & parua labia: aliqui habent magnum naſum, ſunt macro corpore, ingenioſi in computo & arte ſcribendi, amant & diſcũt aſtronomiam, ſunt eloquentes & facundi, ardua negotia paucis proponunt uerbis, quum pedem ſiſtunt ſolent pede terram terere.

Conducit in hac hora negotiari cum pecunia, uiatorem agere, equitare, pecuniam exigere, literas ſcribere, computare, nuntios emittere, plantare, ſeminare, arbores inſerere, ædificia inchoare, artes diſcere, pueros ad ſcholam deſtinare, griſeis indui ueſtibus, & griſeis circumuehi equis. Et hæc omnia efficatiora ſunt cùm ſol fuerit in uirgine aut geminis.



Natus in hora Lunæ communiter moritur in iuuentute, aut morte ſibi ipſi infert priuſquam attigerit maturam ætatem, fit curuus, inſtabilis, nemini obediens, nemini uult ſubijci, ſæpe ægrotat, raro eſt lætus, delectatur in mercantia, & nauigatura, eſt uerax, non concupiſcit res alienas, facilè iraſcitur & facilè iterum obliuiſcitur iræ, eſt pallida facie, habet rotundam faciem, raro fortuna afflatur in temporalibus bonis, ante tempus caneſcit, ſpem nimiam collocat in res temporarias, acquirit tandem notam quandam ſeu maculam in facie.

Præſtat in hac hora emere carnes & omnia domeſtica animalia præter oues, inchoare ædificia in aquis, fraudes exercere: ſed obeſt incipere quæ diu manere debent, pecuniam mutuo dare, medicinam capiti adhibere. Et ſole agente in cancro, hæc omnia efficatiora ſentiuntur.

De horis Italicis, Bohemicis & Nornbergenſibus horologio inſcribendis. Caput XLI.

EXplicauimus capite præcedenti ordinem & inchoationem horarum Italicarum & Bohemicarum, at inſcriptionem earum huc uſque diſtulimus, occupati interim horis planetarum atque effectibus quos habere memorantur. Nunc itaque reliquarum horarum inſcriptionem eadem fidelitate qua cuncta hactenus, te docebimus. Horas Bohemicas, quæ poſt ſolis occaſum initium ſumunt, collatione horarum uulgarium hoc pacto horologio inſeres. Aduerte primò maximæ æſtiuę diei & item ſubſequentis noctis quantitatem, & ex ea conſequenter, iuxta ea quæ ſuprà capite triceſimoſecundo ſunt dicta, diſce ſolis occaſum & ortum. Deinde cura quoque ut interſtitia horarum uulgarium in tropico cancri diſtinguantur in quartalia, quod facilè efficies, ſi ea, quæ ſuprà de uulgarium horarum lineis inſcribendis ſunt expreſſa, diligenter aduertiſti. Tertiò ſigna per punctum in tropico cancri ortum ſolis, & ab illo incipe numerare horas, ſi quantitas noctis deſinat præciſe in completam horam, ut ſi breuiſſima nox habeat nouem horas & nullum minutū, incipiet decima hora ab ortu ſolis: aut ſi breuiſſima nox in tua regione habuerit octo horas, incipiet nona hora Bohemica ab ortu ſolis. Quòd ſi tropica illa nox complectatur octo horas & dimidiam, incipiet nona hora triginta minutis ſiue media hora poſt ortum ſolis. Sin breuiſſima illa nox habuerit octo horas & uiginti minuta, incipiet hora nona quadraginta minutis poſt ſolis ortum. Signata itaque prima diei hora, quæ ſcilicet noctis ultimam horam in ordine ſequitur, ſiue ea ſit octaua ſiue nona ſiue decima ab occaſu præcedentis diei, facilè ſignabis per puncta ſuccedentes horas in tropico cancri, cuilibet ſcilicet (à prima hora incipiendo) quatuor decernendo quartalia, ut ſuprà te iuſſi horarum diſtribuere interualla. Et ne in ipſa operatione erres, adſcribe punctis impreſſis numeros horarum, ut ſi prima hora fuerit ab occaſu nona, adſcribe illi puncto nouem, deinde alteri puncto adſcribe decem, tertio undecim, quarto duodecim, & quinto tredecim, & ſic deinceps.

Quartò notabis noſtram ſextam horam antemeridianam tempore æquinoctij Bohemis ſemper eſſe duodecimam & ſeptima noſtra in æquinoctiali illis eſt tredecima, octaua quartadecima & ſic deinceps. Pone igitur regulam ex una parte in tropico cancri ſuper punctum cui duodecim adſcripſiſti, & ex alia parte ſuper interſectionem lineæ æquinoctialis & lineæ horæ ſextæ antemeridianæ ubi habere poteris, & fac lineā, horæ Bohemicæ duodecimæ aſſignandam. Deinde pone regulam ſuper punctum cancri tredecimum & interſectionem æquinoctialis cum linea horæ ſeptimæ & fac lineam horæ decimętertiæ accommodandam. Rurſus copula per lineam punctum decimumquartum & horam æquinoctialis octauam & habebis horam dicimamquartam ab occaſu, & ſic deinceps procede.

Porrò pro inſcriptione horæ undecimæ pones regulam ex una parte ſuper punctum cancri cui undecim ſunt adſcripta, & ex alia ſuper competens

punctum paralleli qui maximam diem habet quindecim horarū, cuius principium non ſecus atque cancri ex occaſu ſolis uenaberis, & facta linea proce des ad lineam horæ decimæ inſcribendam, & cæt. Eodem ritu horas Italicas inſcribes niſi quòd earum exordium in tropico cancri & æquinoctiali linea ad ortum ſolis conſtitues. Vnde prima Italica hora in noſtra regione incipit in tropico cancri circa horam quartam antemeridianam in æquinoctiali uerò ini tium ſumit ab hora ſexta. Trahes igitur ab hora cancri quinta ad horam æqua toris ſeptimam lineam, & ea erit index primæ horæ cōpletæ Italicæ, & Nornbergenſis. Deinde linea ducta ab hora cancri ſexta ad horam æquatoris octauam, indicabit ſecundam diei horam. Non ſecus ages cum aliarum horarum lineis inſcribendis, niſi quòd pro horis tredecim, quatuordecim & quindecim ſignandis operari oportet iuxta normam linearum matutinarum, ut iam in horis Bohemicis docuimus.

De inſcriptione circulorum almicantrath & azimuth. Caput XLII.

SVnt præterea qui noſtro æuo etiam almicantrath & azimuth horologijs inſcribunt. Ex almicantrath diſcuntur ſolis eleuationes ſupra horizonta: & illorum, ſi ſinguli numerentur, ſunt nonaginta & horum primus & infimus eſt circulus horizōtalis, ultimus & ſupremus circulus eſt qui immediatè punctum zenit ambit. In horologijs tamen ſufficit ſi de decem de ſcribantur gradibus. Porrò azimuth ſunt circuli uerticales circulos almicantrath ubique ad angulos rectos interſecantes. Et horum officium eſt indicare in qua quarta ſeu plaga ſtella aliqua aut planeta ponatur, aut quot gradibus à linea meridiana uerſus lineam occidentalem aut orientalem remoueatur. Vnde linea horæ duodecimæ in muro uicem gerit anguli ſeptentrionalis, eſtq́ azimuth nonageſimum ſi computes uel ab occidente uel ab oriente. Et ut in aſtrolabio azimuth ſunt circuli, aut ſi mauis ſemicirculi uerticales, ita in planicie muri ſunt lineę uerticales ſeu perpendiculares, parallelæ ad lineā horę duodecimæ. Cæterum almicantrath ſic ſcribes in horologium. Diſtingue officio tabulæ declinationis ſolis, interſticia ſignorum ut ſunt in horologio ſignata, id ꝑ de quinque in quinque, hoc eſt, ſigni unius interuallum diſtribue in ſex partes, & has diuiſiones ſigna iuxta lineas horarias. Deinde accipe aſtrolabium quod iuſtum ſit ad tuę regionis polarem eleuationem, & moue regulam ad horam ſeptimam antemeridianam, reuolue etiam rete donec ecliptica & regula, ad ſeptimam horam firmatā, ſeſe in almicantrath uiceſimo interſecent, & tunc aduerte ſignum & ſigni gradum qui hora ſeptima uiginti gradibus ſupra horizonta tuum eleuatur, huncq́ gradum extra notabis ad horam ſeptimam. Rurſum mota regula ſuper horam octauam reuolue rete donec ecliptica & regula iterum ſeſe in almicantrath uiceſimo interſecent, notatoq́ ſigni gradu qui in hanc interſectionem inciderit, ſcribe eum extra horam octauam. Poſtea moue regulam ſuper horam nonam & reuolue ut prius

rete,

rete, & aduerte iterum quis gradus in uigeſimum almicantrath uenerit, & hunc extra ſignabis. Haud ſecus ages cum hora decima, undecima & duodecima. Porrò hora prima poſt meridiem reſpondet in eleuatione horizontali horæ undecimæ antemeridianæ, & hora ſecunda decimæ, tertia nonæ, quarta octauæ, & ſic deinceps. Vbi igitur hoc pacto almicantrath uigeſimum extrà ſignaſti, procedes ultrà ad almicantrath trigeſimũ cuius horarias in ſignis & gradibus eleuationes, non ſecus quàm uigeſimi extrà notabis. Deinde acce des ad quadrageſimum, hinc ad quinquageſimum, tandem ad ſexageſimum. Quòd ſi eleuatio poli in tua regione fuerit minor quadragintatribus gradibus, poteris & ſeptuageſimũ ſignare. Inuentis itaq; ad certas horas graduũ ſupra horizontem eleuationibus, inſcribes tuo horologio uigeſimum almicantrath hoc modo. Aduerte lineam horæ ſeptimæ antemeridianæ in tuo horologio, & in ea quære ſigni gradum quem ad ſeptimam horam ex aſtrolabio ſignaſti, & fac punctũ. Deinde in linea horæ octauæ quære ſigni gradum quem ad horam octauam ex aſtrolabio ſignaſti, & fac iterum punctum. Similiter facies punctum in linea horæ nonæ, decimæ, undecimæ, duodecimæ, primæ, ſecundæ, & ſic deinceps, & tandem omnia hæc puncta in unam contrahas curuam lineam, & ſignaſti uigeſimum almicantrath. Haud ſecus ages cum trigeſimo, quadrageſimo & reliquis almicantrath inſcribendis. Azimuth uerò inſcriptionem hac induſtria horologijs inferes. Affige ſtilo horologij tabellam rotundam, cuius mentionem ſuprà capite uiceſimoprimo fecimus, eamq; muro ſic obuerte, ut linea eius meridiana præciſe lineam horæ duodecimæ parietis reſpiciat (quod per fili extenſionem facilè efficere poteris) & tunc extende filum à ſtilo ad tabellam ſed ita cautè ne ob durum eius contactum frangatur aut curuetur à ſua rectitudine, diuerteq; filum ad ſiniſtram donec decem gradibus à linea horæ duodecimæ abſiſtat, & ad hanc extenſionem fac punctum in pariete. Per ipſum nanque incidet linea perpendicularis, uicem gerens azimuth octuageſimi. Nam linea horæ duodecimæ repræſentat azimuth nonageſimum. Haud diſſimili modo extendes filum ad decimum à linea horæ duodecimæ gradum uerſus dextram, & ſignabis in pariete punctum trahesq; per ipſum lineam perpendicularem, lineæ horæ duodecimæ æquidiſtantem, & erit azimuth decimum ſi ab angulo mediæ noctis computes, aut octogeſimum ſi ad occidentalem angulum reſpexeris. Conſequenter extende filum ſiniſtrorſum, & deinde etiam dextrorſum, ad gradum uigeſimum, & fac punctum in pariete, tractaq; per ipſum linea perpendiculari, habebis azimuth ſeptuageſimum aut alia habita ratione, uigeſimum. Et hac lege quotquot poteris inſcribe azimuth tam ad dextram quàm ad ſiniſtram lineæ horæ duodecimæ. Et quanquam, ut diximus, hora duodecima angulum occupet ſeptentrionalem, in horologijs tamẽ ſemper habetur pro angulo meridiano, hoc eſt, cùm nodus ſtili lineam contigerit horæ duodecimæ ſol ipſe tunc tenebit angulum meridiei. Quòd ſi nodi umbra uerſus dextram decimũ percuſſerit azimuth, cõſtabit hinc ſolem decem gradibus à linea horæ duodecimæ occiden-

tem uera

tem uerſus motum. Sed de his ſatis: niſi & hoc commemorandum putes, quod in paruis horarijs, ubi cum corporali inſtrumento nihil effici poteſt, pro inſcriptione azimuth agendum erit iuxta modum ſuprà capite uiceſimo expreſſum, hoc eſt, mutandum eſt craſſum inſtrumentum in circulum.

Quomodo lineæ horologiorum ſint pingendæ canonesq; breues operis adhibendi. Caput XLIII.

ID quoque in horologijs deſcribendis ſemper eſt curãdum, ut quando uarias lineas & arcus eiſdem inſerere decreueris, uarijs quoque utare coloribus, ne nimia linearum & arcuum perplexitas aſpicientibus confuſionem ingerat: ut ſunt quidam infideles magiſtri, qui ex huiuſmodi perplexo ſpectaculo malunt apud harum rerum imperitos in admiratione haberi, quàm artem uel uſum eius alijs candidè impartiri. Quales ego quoſdam noui, qui ſine colorum diſcrimine & canonis explicatione artificioſa & ſumptuoſa horologia, parietibus uanè inſcripſerunt, & ob id deriſui habiti nedum apud ignobile uulgus, quod omnia contemnit quæ non ſunt craſſiſſima & ſenſibus expoſita, uerùm & apud doctos. Et utinam huiuſmodi infideles homines etiam in alijs artibus non inueniremus, qui data opera, ſub magnificis & largis titulis, ſua obſcurè tradũt, unde nemo proficere poſſit niſi qui prius talium rerum peritiam eſt conſequutus, digni profectò ut eorum conſpuantur labores. Poſſem tibi enumerare bonam partem talium infidelium hominum, niſi Chriſtiana me prohiberet modeſtia. Sed ut ad propoſitum redeam, hi ſunt potiſſimũ colores quibus in pingendis uarijs lineis utaris. Niger ſeu ater, rubeus ſeu roſeus, uiridis, croceus, iehenneus ex ligno quod præſilium uocãt factus, cælius. Porrò canones poteris per metra uel rythmos adſcribere in hunc modum.

Carmen Viennæ Auſtriæ in turri domus quæſturæ ſcriptum.

Signum, ortum, occaſum ſolis, totumq; diei
 Et noctis ſpacium, ſtamina rubra notant.
Hora planetarum uiridi eſt ſignata colore,
 Vulgares horas linea nigra tenet.
Sub tractu croceo ſolis conſcenſus habetur.
 Inq; nigris azimuth uerticis umbra cadit.
Iehenneus color hinc Italis protenditur horis.
 Dum legit hæc roſei mobilis umbra globi.

Carmen Saphicum Spiræ olim in ædibus
Thomæ Truchſes deſcriptum.

Qui cupit phœbi uarios labores
Noſſe quo ſigno gradibuſue currat

Hora

Hora quæ ſemper quota ſit diei
Climate noſtro.
Ille de nodo uideat cadentem
Circulos inter gradientes, umbram
Solis & Lunæ celeres meatus
Tempore noctis.
Lineæ monſtrant uirides ab ortu
Labiles horas ſimul occidentis
Celiæ ſignant rubeæ planetis
Quæ cadit hora.

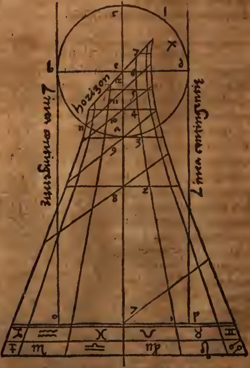
Rythmus Germanicus.

Der ſchadt der ſtang dir bediüt
Die glyche ſtund zů aller zyt
Tags lenge vnd ſonnen zeychen
Thůt der knopff mit ſynem ſchatten erreychen.

Modus alius iuxta quem duodecim ſigna zodiaci inſcribantur horologijs orientalibus & occidentalibus. Caput XLIIII.

DEſcribe in centro e circulum, quem & duabus diametris quadrabis, quæ ſint a c & b d: diametrum a e c ab una parte, puta a, prolonga quantũ uales. Præterea in puncto b & ſimiliter in puncto d fac duas lineas contingentiæ, quæ ſcilicet æquidiſtent à diametro a c: & has quoque ut diametrum a c quantum potes prolonga, & ſint d p & b o. Quo facto, diuide ſemicirculũ b a d in duodecim æquales partes poſitaq́ regula ſuper centrum e & ſuper primum diuiſionis punctum quod eſt apud b, aduerte interſectionem lineæ cõtingentię b o & fac ibi notam, quam & mox officio circini traduc ad oppoſitam lineam contingentiæ, immittendo unum circini pedem in punctum d & alium extendendo uerſus b & hæc duo puncta per lineam copulata, horæ quintæ inſeruient. Rurſus poſita regula ſuper centrum e & ſuper diuiſionis alterum à nota b punctum, aduerte interſectionem lineæ cõtingentiæ, eaq́ nota in alteram contingentiæ lineam translata produces ex eis lineam horæ quartæ poſtmeridianæ atque etiam octauæ antemeridianæ ſeruituram. Haud aliter alias lineas horarias inueſtigabis, ſicut & ſuprà capite uiceſimo quinto fuſius docuimus. Transferes autem per circinum horam quintam & quartam antemeridianam à ſeptima & octaua, ultra horam ſextam. Poſteaquam uerò lineas horarias inueniſti, accedes ad ſignorum inſcriptionem hoc modo. Protrahe ex puncto c lineas declinationis ſolis, occultas quidem, niſi quòd diameter c a æquinoctialem repræſentans, prius apertam accepit delineationem: at utrunq́ tropicum & lineas leonis atq́ ſagittarij,

uirginis & ſcorpij, occultas facies, idq́ iuxta modum ſuprà capite uiceſimoſe ptimo expreſſum. Proinde à puncto d uerſus c numerabis eleuationem polarem tuæ regionis poſitaq́ regula ſuper eius terminum & ſuper centrum e, facies diametrum occultam l e n quæ horizontem repræſentabit. Pones autem literam l inter d & c. Hanc diametrum lineæ ſignorum tranſire non debent. Item quarta a b ut prius diuiſa fuit in ſex æquales partes pro horis inſcribendis, ita quoq́ nunc eiſdem uteris diuiſionibus pro ſignorum lineis figurandis, idq́ in hunc modum. Pone regulam ſuper centrum e & ſuper primum diuiſionis punctum qui prope literam b circumferentiæ circuli eſt impreſſus, & nota interſectionem in linea cõtingentiæ b o. Deinde excipe cum circino intercapedinem iſtorum duorum punctorum ſcilicet interſectionis & circunferentiæ, & pone unum circini pedem in punctum b, & cum alio fac nota n in linea contingentiæ uerſus literam o. Similiter autem illam intercapedinem ſignabis in alia linea contingentiæ à nota d uerſus literam p.



His aut-

His autem punctis factis, trahe lineam occultam ab uno puncto ad aliud, & aduerte interſectionem eius cum lineis ſignorũ occultis. Hæc enim ſpacia la transferes cum circino ad lineam horæ quintæ, imprimendo ſcilicet lineæ quintæ puncta iuxta diſtantiam quam habent lineæ ſignorum à diametro c a ſiue æquinoctiali in memorata occulta linea.

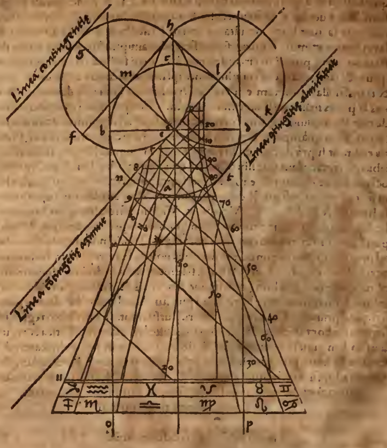
Rurſus pone regulam ſuper centrum e & ſuper ſecundum punctum ſigna tum in quarta b a, & nota interſectionem in linea contingentiæ b o, poſitoq́ uno pede circini in illam interſectionis notam & alio extenſo in iam memoratum quadrantis alterum punctum, transfer intercapedinem illam in lineas contingentiæ à nota b uerſus o & à puncto d uerſus p, copulatisq́ per occultam lineam duobus pũctis ſic impreſſis, aduerte in hac occulta linea ſignorum interualla, & transfer ea per circinum in lineam horæ quartæ, afficiendo ſcilicet eam punctis per quæ ſignorum lineæ tranſeant. Iterum pone regulam ex una parte ſuper centrum e & ex alia ſuper tertium quadrantis b a punctum, & poſito circini uno pede in hunc quadrantis punctum, extende alium ad interſectionem regulæ & lineæ contingentiæ b o & acceptam intercapedinem pone, ut prius feciſti, in utranq́ contingentiæ lineam à puncto b ſcilicet uerſus o & à puncto d uerſus p & contractis per lineam occultam duobus contingentiæ punctis, accipe in ea cum circino ſignorum interualla & tranſporta in lineam horæ tertiæ. Haud aliter ages cum quadrantis reſiduis duobus punctis, & hora ſecunda atque prima. Affectis itaque in hunc modum horarijs lineis ſignorũ notis, protrahes apertas lineas per eaſdem notas, contrahendo ſcilicet primò omnium horarum puncta quæ immediatè ab æquinoctiali linea utrinque ponuntur, in unam lineam: & deinde quæ ſecundo loco ab æquinoctiali per ſingulas horarias lineas ſunt ſignata etiam ea in unam conflabis lineam & cæt. Horas uerò inæquales ſic inuenies atque inſcribes. Aduerte medietatem maximæ diei tuæ regionis, quot ſcilicet cõtineat horas & minuta & eam computa in circumferentia circuli ab a uerſus d. Continet autem quadrans a d ſex horas æquales, quapropter reſiduas horas uel reſiduam horam cum minutis quæras à puncto d uerſus c, & fac ibi notam x. Itaque arcum a x diuide in ſex æquales partes, poſitaq́ regula ſuper centrum e & ſuper ſingulas ſex illarum partium notas, imprime puncta in lineam contingentiæ d p. Quo facto, transfer illa puncta in aliam contingentiæ lineam, ut ſcilicet tantum diſtent à puncto b quantum in hac diſtant à d. Et tunc poſita regula ſuper duo puncta correlatiua, hoc eſt, quæ æqualiter diſtant à punctis d & b, ſigna notas in tropico cancri. Deinde pone regulam ſuper ſingulas has cancri notas & item ſuper ſingulas interſectiones æquatoris & linearum horarum æqualium, & trahe lineas apertas de uno tropico uſque ad alium. Et nota quòd linea horizontalis eſt linea horæ duodecimæ inæqualis. Sequens uerò inæqualis horæ linea tranſit in æquinoctiali per quintam horam æqualem, incipitq́ à ſecunda nota tropico cancri

impreſſa Item ſtilus debet figi in punctum e, habebitq́ longitudinem ſemidiametri e c. Poteris etiam ei in ſua extremitate adhibere nodum, cuius umbra horarum & ſignorum ſit oſtenſiua. Azimuth uerò hoc ingenio inſcribes. Fac ex linea horizontis ſemidiametrũ, quæ ſit l e n. Ponatur autem l in quarta d c. Deinde ſemicirculum l c n diuide in duas partes æquales in puncto m, poſitoq́ circini pede in puncto m deſcribe circulum qui tranſeat per centrum e. Quo facto, diuide hunc circulum in quatuor partes æquales, quæ ſint e f g h, & quamlibet partem diuide in nouem æquales partes, ſi cupis unum azimuth diſtare ab alio decem gradibus. Præterea in pũcto e & item in puncto g trahes lineas contingentiæ parallelas, eritq́ linea cõtingentiæ & linea horizontis una linea, niſi quòd linea contingentiæ, utrinq; ultra horizontem debet occultè prolongari. Deinde poſita regula ex una parte ſuper punctum m, & ex alia ſuper ſingulas circuli diuiſiones, imprime notas lineæ contingentiæ, quas ſi libet, poteris in circino transferre in aliã lineam contingentiæ. Tandem pone regulam ſuper bina linearum contingentiæ puncta æqualiter à punctis e g diſtantia & procrea lineas manifeſtas de uno tropico in alium, & erit linea g e nonageſimum à linea meridiana azimuth: ſequens uerò procedendo uerſus a octuageſimum deinde ſeptuageſimum & ſic deinceps. Porrò à pũcto e uerſus punctum l primum azimuth eſt decimum, aliud uigeſimum &c. Cæterum almicãtrath hoc pacto inſcribes. Fac ſuper puncto l circulum qui tranſeat per punctum e & diuide eum per diametrũ h l k in duos ſemicirculos. Quartam uerò e k diuide in nouem æquales partes ſi cupias habere almicantrath de decem in decem diſtantia. Quo facto, trahe lineas occultas ex centro l per ſingulas notas, quartæ e k impreſſas. Trahe etiam lineam occultam à puncto k, uerſus pũctum t, quæ parallela ſit lineæ l n, in quam transferes cum circino diſtantias nouem pũctorum quartæ e k uſq; ad lineam t k, idq́ hoc modo. Pone circini unum pedem in punctũ proximiorem puncto k & aliũ paulſper extende ſuper lineam occultã, à puncto l deſcendentẽ uſq; ad lineam k t & illam diſtantiolam pone in punctum e uerſus n & in punctũ t uerſus a ſed in linea obſcura: & per illa duo puncta trahe lineam occultã, inæqualiter ſecantem lineas obſcuras ex centro l eductas. Quo facto, accipe cum circino in hac obſcura linea diſtantiã à linea l n ad proximiorem obſcurã lineam ex centro l eductam, & pone in octuageſimũ azimuth, unum ſcilicet circini pedem ponendo in interſectionem lineæ e n & lineæ octuageſimi azimuth, & alium extendendo uerſus tropicum cancri. Qua puncto affecta, accipe rurſus in priori obſcura linea intercapedinem ſequentium duarum obſcurarum linearum ex puncto l exeuntium, & pone in lineam octuageſimi azimuth, unum ſcilicet pedem circini immittendo in punctum prius factum, & alium uerſus cancri tropicum extendendo & punctum imprimendo. Deinde eadem legetertiam diſtantiam obſcuræ lineæ tranſportabis in hoc octuageſimum azimuth. Rurſus accipe in quarta k e diſtantiam ſecundi à litera k puncti,

quæ

quæ ſcilicet eſt à circunferentia circuli ad lineam k t, & pone eam ab e uer-
ſus n, & à t uerſus a, factaq́ occulta linea aduerte inea abſciſiones & diſtan-
tias quas faciunt lineæ occultæ ex centro l eductæ & transfer diſtantias il-
las in lineam azimuth ſeptuageſimi afficiendo eam punctis. Iterum accipe di-
ſtantiam tertij puncti in circunferentia k e, quæ ſcilicet eſt inter punctum
ipſum & contactum obſcuræ lineæ per ipſum tranſeuntis atque lineæ k t,
& transfer illam in lineam e n tractaq́ tranſuerſali linea tolles omnes diſtan-
tias & pones in lineam ſexageſimi azimuth. Eodem modo operaberis dein
de cum linea quinquageſimi & reliquorum uſque ad uigeſimum azimuth, nõ
ſecus ſcilicet quàm paulo ſuperius iuſſus es inſcribere ſignorum lineas. Pote-
ris etiam, ut ſuprà docuimus, in tua regione pro ſingulis horis ex iuſto aſtro-
labio elicere tabellam, quę tibi oſtendat, quis ſigni gradus, hora ſexta, ſeptima,
octaua, & cæt. eleuetur decem gradibus ſupra horizõta: deinde qui gradus ho
ra ſexta, ſeptima, octaua, & cætera uiginti gradibus attollantur ſupra hemi-
ſphærium & ſic deinceps. Vel age ſic. Vide in aſtrolabio quando aut qua
hora principium cancri eleuetur decem gradibus ſupra horizontem, & ſigna
punctum illud in tropico cancri tui horologij. Deinde mota regula aſtrolabij
ad mox ſequentem horam quæ in partibus noſtris ſemper eſt hora ſexta reuol
ue rete donec ecliptica & regula ſimul ſeſe interſecent in decimo almicãtrath:
& tunc eclipticæ gradum (quicunque tandem is ſit) ſigna in horologio tuo
in linea ſcilicet memoratæ horæ, & ad punctum illud trahe lineolam ex pun-
cto quod prius ſignaſti in tropico cancri. Rurſus mota in aſtrolabio regula ad
ſequentem horam (puta ad ſeptimam) reuolutoq́ reti donec ecliptica & regu-
la in eodem puncto ſe interſecẽt, in decimo ſcilicet ut prius almicantrath,
transfer & hunc punctum horæ & ſigni gradum in tuum horologium: &
cõtinua ad ipſum incœptum almicantrath & cætera. Non ſecus ages cum ui
geſimo almicantrath initio ſcilicet ſumpto à tropico cancri, ut iam
de decimo diximus almicantrath.

Sequitur figura huius deſcriptionis.

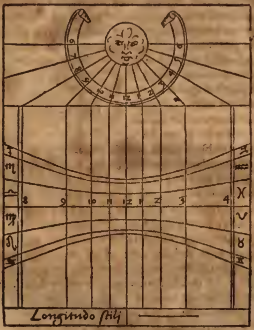


Fabrefactio horologij cum duodecim ſignis zodiaci ad ſuperficiem planam æquinoctialis, quod ſcilicet ſub æquinoctiali ſit horizontale & ſub polo murale. Caput XLV.

SVprà capite duodecimo oſtendimus tibi quonam pacto horarũ diſtri butio in horizonte æquatoris fieri debeat, in capite uerò triceſimoſexto modum facilem expreſſimus, quomodo diſtantiæ ſignorũ ad lineas horarias transferri debeant: illuc igitur te mittimus. Nam eadem operatio eſt illic & hic, niſi quòd ibi totus conatus uerſatur ad dimidiatum, hic uerò ad integrum

tegrum horologium: unde ſi duples occidentale aut orientale horologium: conſtitues polare, & quod ſub æquinoctiali eſt horizontale.

Figura huius deſcriptionis.



Compoſitio quadrantis portatilis iuxta ueterum uſum. Caput XLVI.

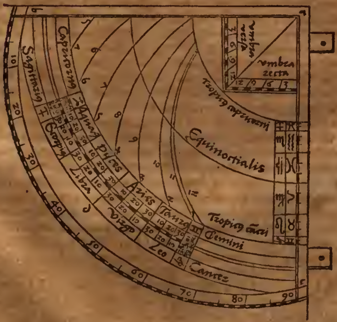
PRiuſquam illa nobiliſſima horologia, quæ uulgò Compaſſa uocāt, inuenta ſunt, quibus non tam uiatores ꝗ̃ domi manētes cōmodiſſimè ad radiū ſolis uti poſſunt, ueteres quadrantibus portatilibus uſi ſunt, quorum officio ſolis ſupra horizontē eleuationē facilè didicerūt, protractisq́; cuius horarij lineis, margaritæ indicio in dedie horā, nō ſecus quā ex aſtrolabio dicuerunt. Et hoc idem Ioannes de mōte regio in ſuo calendario tradidit, ſed longè alia linearum diſpoſitione ut ſuprà capite ſeptimo eius fabrefactionem expreſſimus. Igitur ſi uolueris illud ueterum depingere quadrans, id hoc efficies ordine. Fac quadrantem aliquem, certæ (ut placuerit) magnitudinis, cuius centrū ſit a, limbi extremitates b c, Et obiecto limbo pectori tuo, b ſini

ſtrum, c uerò dextrum teneat latus. Limbum itaque à puncto b uerſus c diuide in nonaginta gradus. Quo facto, deſcribe alium limbum qui ſcilicet duodecim complectatur ſigna ſupra limbum iam factum, idq; hoc pacto. Numera à puncto b uerſus c eleuationem æquinoctialis tuæ regionis, & ad eius finem trahe lineam obſcuram ex centro a, uoceturq; linea d a, quæ ſcilicet initium erit arietis & libræ. Ab hac linea numera declinationem ſolis uerſus punctum b, & ſimiliter uerſus punctum c, & trahe lineam occultam à termino unius computationis ad terminum alterius immiſſoq; circini uno pede in punctum interſectionis harum duarum linearum, & alio extenſo ad terminum declinationis ſolis, deſcribe circulum occultū quem mox diuide in duodecim partes æquales, incipiendo ſcilicet à linea d a. Quo facto, pone regulam ſuper duo puncta æqualiter à linea a d diſtantia, & imprime limbo punctum, qui ſi uerſus b extiterit, erit principiū piſcium & item ſcorpij. Deinde poſita regula ſuper alia circuli duo puncta æqualiter à linea a d uerſus extremitatem b diſtantia, fac punctum qui principium ſit aquarij & ſagittarij. Haud ſecus ages cum binis & binis punctis ſemicirculi alterius uerſus c porrecti, & indicabit regula ſuper prima duo puncta poſita principium tauri & uirginis, in alijs uerò duobus punctis initium geminorum & leonis demonſtrabit. Signorum itaq; initijs notatis, poteris facilè quodlibet ſignum diſtribuere in ulteriores diuiſiones, præſertim de decem in decem, aut ſi quadrans magnus fuerit, de quinque in quinque. Nam ſignorum ſpatia in obſcuro circulo primò diuides, deinde ſubdiuiſiones illas per regulam in limbū tranſferes. Diuiſo itaque limbo in hunc modum, inſcribes conſequenter lineas horarias, idq; tali ingenio. Deſcribe in quadrante tres arcus à linea a b ad lineam a c porrectos, qui tanto à ſe inuicem diſtent interuallo, quanto tropicus capricorni, æquinoctialis & tropicus cancri in aſtrolabio à ſe diſſidēt. Vel diuide lineam a c in quatuor æquales partes, & ſit limbi arcus interior, uice cancri: ſequens uerò arcus quarta parte puncto a uicinior accōmodabitur æquinoctiali. Porrò ſupremus arcus capricorni tropico deſignabitur. His perfectis circulis, horarias curuas lineas ſic inſcribes. Accipe aſtrolabium, quod iuſtum eſt ad tuam regionem, & uide quot gradibus ſol eleuetur hora duodecima, hoc eſt, in meridie, ſuper hemiſphærium tuum quando eſt in principio cancri, & hos gradus computa in quadrante à puncto b uerſus c & ſuper finem eorum & ſuper centrum a poſita regula aduerte punctum ſectionis in tropico capricorni. Rurſus uide in aſtrolabio quot gradibus principium cancri hora undecima eleuetur ſuper hemiſphærium, & eis numeratis à puncto b uerſus c fac iterum ad finem eorum notam in tropico cancri. Iterum aduerte in aſtrolabio quot gradibus cancri initium hora decima ſeſe ſupra horizonta attollat, & ad finem eorum fac punctum in cancri tropico ut prius. Haud aliter ages cum reliquis horis nempe nona, octaua, ſeptima, ſexta & quinta. Tropico itaque cancri horarijs notis affecto procedes

ad æqui-

ad æquinoctialem, & conſignabis cum ſimiliter horarum punctis, idq; in hunc modum. Pone regulam ſuper punctum a & ſuper initium arietis & nota interſectionem medij circuli, quem æquinoctialis loco numeramus, & is punctus accommodabitur horæ duodecimæ. Deinde conſidera in aſtrolabio quot gradibus principium arietis hora duodecima eleuetur in tua regione ſupra horizontem, & ad finem eorum atque ſuper centrum a pone regulam, & nota interſectionem eius in arcu æquatori aſſignato. Deinde rurſus uide quot gradibus principium arietis eleuetur hora undecima ſupra horizontem, & transfer punctum reſpondens in arcum iam memoratum. Ea itaque lege omnium reliquarum horarum eleuationes, quas habet ſol in principio arietis, transferes in hunc æquatoris arcum.

Quadrans iuxta veterum uſum cum ſcala altimetra.



Haud ſecus ages cum arcu tropico capricorni alligato, quærēdo ſcilicet primò in meridie capricorni eleuationem & eam cum puncto ſignando in dicto arcu: ac deinde cum hora undecima, decima & nona ſimiliter agendo. Signatis itaque tribus arcubus cum horarijs punctis, contrahes cum circino tria prima puncta in unam lineam, quærendo ſcilicet hinc & hinc conueniens centrum, comprimendo & expādendo circinū donec tranſeat per hæc puncta, & deſeruiet linea ſic deſcripta horæ duodecimæ meridianæ. Poſtea ſimili ritu quæres centrum pro tribus ſequentibus punctis per quæ ſcilicet linea trahatur undecimæ applicanda horæ. Idem intelligas de decima, nona & octaua horis. Porrò ſeptimam, ſextam & quintam quę in tropico capricorni haberi nequeūt, ſic inſcribes. Pone regulam ſuper centrum a & ſuper principium tauri, & aduerte interſectionem horæ duodecimæ, in quam à centro a extendes circinum ſacies
que arcum obſcurum uſq; ad lineam a b. Quo facto, aduerte quot gradibus principium tauri hora ſeptima antemeridiana eleuetur ſupra horizontem, & ſigna punctum in arcu obſcuro iam facto.

Deinde rurſus uide eleuationem eiuſdem tauri hora ſexta & hora quinta & ſigna in arcu occulto notas, & tandē contrahe officio circini ſingula tria puncta uni reſpondentia horæ, & habebis arcus omnium horarum. Quòd ſi poli altitudo in tua regione fuerit quinquaginta aut plurium graduum, poteris etiā paruum arcum ſignare pro hora quarta matutina. Notabis etiam quòd arcus horæ undecimæ ſeruiet quoq; horæ primæ: & arcus horæ decimæ accommodatur horæ ſecundæ, & ſic deinceps. Vſus huius quadrantis eſt iſte. Innecte filum cētro a, cui adhereat nodulus aliquis mobilis aut margarita: & cum diei uolueris ſcire horā, primò trahe filum ad ſignum & ſigni gradum in quo fuerit ſol tempore illo, & ſimul moue margaritā ad lineam horæ duodecimæ, & ſtabit ſic duobus uel tribus diebus. Deinde ſuſpenſo quadrante uerſus ſolem, coq; leuato & depreſſo donec ſolis radius utranq; pinnulam pertrāſierit, margarita filo adhærens indicabit diei horam. Poteris etiam nodulum alia uia ordinare, nempe ſi tracto filo ſuper lineam a c ipſum promoueris in ſcala ſignorum ad gradum ſigni in quo ſol inuenitur illo tempore. Huius ſcalæ fabricam ſuprà capite ſeptimo te docui. Ex hac ſcala quoq; facilè inuenies diſtantiā arcuum duorum tropicorum & æquinoctialis.

Confectio quadrantis, ex quo horæ inæquales ueterum more deprehenduntur.
Caput XLVII.

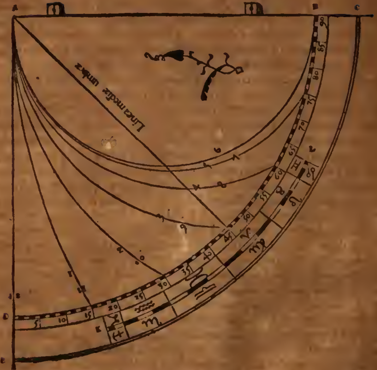
SIt circuli quadrans a b c, cuius arcui b c ad digitalem circiter uerſus a centrum latitudinem, parallelum circumlineato d e geminis interuallis diſtributum, quem diuide more conſueto in nonaginta gradus, initio ſumpto in puncto d. Deinde horas ipſas inæquales ita inſcribito. Habes in primis quadrantem d e in ſex æquales partes diſtributum, quarum quæli-

quælibet quindecim amplectitur gradus, quas apparētibus ſignabis notulis. Extendito poſtmodum lineam a c uerſus c aliquãtulum ultra c, immmiſſaq́ʒ regula ex centro a in notatam primæ horæ diſtinctionem, trahe lineam occultam, quam bifariam diuide, & à medio eiuſdem pũcto (auxilio gnomonis) perpendicularem in a c deſinentem ducito, nam hæc centrum horæ primæ in eadem linea a c reperiendum indicabit. Impoſito igitur ibidem in contactu lineæ occultæ & lineæ a c altero circini pede, extende reliquum uſq́ʒ ad punctum a, à quo in notatam horæ primæ diſtinctionem, arcum delineato, finem eiuſdem horæ primæ atq́ʒ undecimæ inæqualis determinãtem. Idem reſpondenter facito de arcu horæ ſecundæ atq́ʒ decimæ, item tertiæ & nonæ &c. uſq́ʒ ad ſextam ſiue meridianam horam, ad completum ſemicirculum delineandum, cuius centrum erit in medio puncto lineæ a e. Numerum horarum inſcribes iuxta figuræ adiectæ demonſtrationem. Inſcribes quoq́ʒ inter arcus b c & d e ſolarem zodiacum eo modo quo pręcedenti capite iuſſus es ad tuam eleuationẽ inſerere quadranti duodecim cœleſtia ſigna. Vel accipe declinationes ſignorum & eorum graduum infrà ex tabella declinationis ſolis. Signabis autem extremitates zodiaci literis k l. Adde quòd idem zodiacus excauato ad dimidiũ craſſitudinem b c e d interuallo, tali poterit ſabricari induſtria, ut ex b d in c e atq́ʒ è diuerſo facilè dimoueatur, & quibuslibet poli eleuationibus poſſit indifferenter accommodari. Ita enim ueteres hunc quadrantem faciebant uniuerſalem. Impoſitis demum binis pinnacidijs, diametraliter atq́ʒ ſubtiliter perforatis ſuper latus a c, demittito ex a centro filum tenue, nodulo curſore uel mobili horarum indice, & abſoluiſti quadrantem. Vſus eius eſt talis. Si delineatus k l zodiacus mobilis extiterit, collocabis initium arietis aut libræ ſuper finem complementi datæ polaris altitudinis, à puncto d uerſus e ſupputati, id eſt, ad eleuationem æquatoris, manenteq́ʒ in hunc modum fixo zodiaco, extende filum ſuper locum ſolis (alibi quæſitum) & moue indicem ad lineam horæ ſextę, hoc eſt, meridianam quàm præciſè poteris. Dein obijcito ſoli radianti latus a c & tam diu eleua aut deprime quadrantem, libero ſemper demiſſo perpendiculo, quouſq́ʒ radius ſolaris per ambo ſimul ingrediatur pinnacidiorum foramina. Nam ad contactũ ipſius indicis, optatam horam inæqualem deprehendes, integram quidem ſi ſuper quampiam linearum index ipſe ceciderit, incompletam autem, ſi comprehenſum ab eiſdem lineis occupauerit interuallum.

Sequitur figura huius deſcriptionis.

Qua-

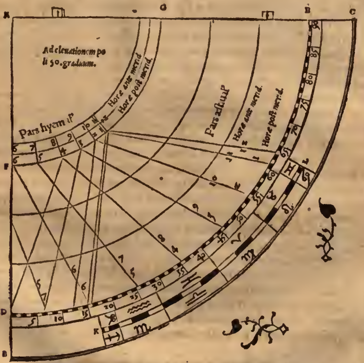
Quadrans ad eleuationem æquatoris 40. grad.



Deſcriptio quadrantis, in quo horæ æquales per rectas lineas deprehenduntur.
Caput XLVIII.

DEſcribe quadrantem a b c unà cum arcu d e qui parallelus ſit arcui b c. Arcum d e diſtribue ſolito more in nonaginta gradus. Relinques etiam interuallum inter arcus b c & d e in quo figurabis zodiacum haud ſecus quàm in priori feciſti quadrāte, ſignando eum literis k l. Rectam a d diuide in puncto f & ſuper centro a deſcribe arcum f g repræſentantem circulum æquinoctialem. Porrò arcus d e deputabitur utriq; tropico. Reliquorum uerò ſignorum initia ſic deſcribes. Educ regulam ex centro a per principium arietis aut libræ, hoc eſt, per eleuationem æquatoris in tua regione, & ubi regula ſecauerit arcum f g, ibi fac notam, à qua in ſolſtitium æſtiuale uerſus l, ad finem uidelicet maximæ ſolaris altitudinis rectam trahe lineam,

neam, quæ meridiana uocabitur, quàm diu ſol æſtiualem eclipticæ partem occupauerit. Rurſum ex centro a in tauri atq; geminorum, ſeu leonis & uirginis capita producta regula, obſignato contingentes eiuſdem regulæ cum ipſa meridiana ſectiones, per quas arcus prioribus concentricos atq; parallelos deſcribito, quorum ipſi f g uicinior, initia tauri, uirginis, ſcorpij atq; piſcium deſignabit, reliquus uerò capitibus geminorũ, leonis, ſagittarij & aquarij reſpondenter accommodatur.



Horarum porrò interualla in hunc modum delineabis. Supputa in arcu d e à puncto d uerſus e ſingulas ſolis altitudines, qualibet hora diei æquinoctialis in certa regione contingentes, id quod per iuſtum aſtrolabium efficere poteris, & per cuiuslibet altitudinis terminum applicata ex a centro regula, ſingulæ ipſius regulæ cum arcu f g ſectiones annotentur. Supputentur rurſum in eodem quadrante d e ab ipſo pũcto d uerſus e ſolis altitudines quælibet hora diei æſtiui maximi in certa regione prouenientes, & à ſingulis notis

S horarijs

horarijs ipſius f g in ſingulas horarum diſtinctiones ipſius d e, rectę lineæ horarum æſtiualium interualla diſtinguentes copulentur, quæ ſuis tandem ſignentur horis. Pro quinta uerò antemeridiana & ſeptima pomeridiana, ſupputabis eleuationem quam habet ſol, quum geminorum aut leonis occupat capita, demiſſaq́ ex a centro regula in ipſius altitudinis terminũ, facies notam in proprio arcu, per quam eandem lineam horariam coaptabis.

Obſignabis demum in arcu d e incipiendo à d uerſus e ſingulas eiuſdem ſolis altitudines ad quamlibet horam diei brumalis minimi ſupputatas, quarum terminos pro datarum horarum reſpondentia, proprijs copulato lineamentis cũ notis horarijs ipſius f g. De ſeptima porro matutina ſeu quinta ueſpertina idem reſpondenter facito per occurrentem ſolis altitudinem, quam habet in ſcorpij atque piſcium uertice conſtitutus, in proprio itidem circulo, quod de quinta antemeridiana, ſeptimáue pomeridiana expreſſimus. Quas quidem brumales horarum diſtinctiones, tum proprijs numeris, tum peculiari colore ab æſtiuis diſtinguere non erit importunũ. Cætera uerò, tum pinnacidiorum impoſitionem, tum fili, indicis atq́ perpẽdiculi colligaturam reſpicientia adq́ abſolutam pertinentia horarij quadrantis compoſitionem, non aliter demum abſoluito, quàm in præcedenti capite docuimus. Horas itaq́ æquales lucente ſole inueſtigabis hoc modo. Quære primum ex ſequentibus tabulis locum ſolis in zodiaco, & per eum locum in hoc noſtro quadrantis zodiaco k l trahe filum, mouetoq́ currentem indicem uſq́ ad lineam meridianam, dextram quidem ſiue æſtiuam, ſi ſol borcam occupauerit eclipticæ medietatem: Hyemalem autem & ſiniſtram ſi auſtrinã eclipticæ partem poſſederit. Obijcito poſtea ſoli radianti latus a b, & eleuato deprimitóue tamdiu quadrantem, donec radius ſolaris per utriuſque pinnacidij tranſierit foramina, idq́ demiſſo ſemper liberè perpẽdiculo. Nam index horarius filo colligatus, propoſitam tibi monſtrabit horam, non ſecus ac de inæquali proximo docuimus capite, hoc ſolum excepto, quòd dum ſol ęſtiuam eclipticæ partem occupauerit, animaduertenda ſunt horarum lineamenta ab æquatore f g uerſus dextram extenſa: quàmdiu autem in brumali fuerit eclipticæ medietate, utendum eſt horarum diſtinctionibus ab æquatore læuorſum inclinatis. Poteris & ipſum zodiacum k l in directum g e intrinſecè figurare. &c.

Compoſitio alterius quadrantis horarij, quod parallelogramum uocant.
Caput XLIX.

EXtat & alius quidam horarius quadrans, qui apud quoſdam in uſu habetur & ſolum pro diurna hora cognoſcenda conducit, cuius ſabrefactio eſt talis. Super linea a e in centro d fac ſemicirculũ, quem in duas quartas diuidas per ſemidiametrum d c. Quartam a c diuide in nonaginta gradus, & numera à pũcto a uerſus c eleuationem poli tuæ regionis, tractaq́ linea ex centro d ad terminum eius b deſcribes circa eam zodiaci ſcalam, in

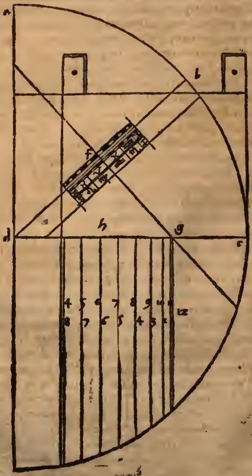
hunc

hunc modum. Diuide hanc lineam b d in duas æquales partes, & ſit punctus ſectionis f, in quo lineam b ſecabis alia linea ad rectos angulos, & ubi tangit lineam d c fac punctum g: poſitoq́ circini uno pede in punctum g & alio parũ ultra f extenſo, fac arcũ qui utrinq; circa punctũ f capere poſſit, circiter uigintiquinque gradus. Quo facto numerabis utrinque à puncto f in arcu deſcripto uigintitres gradus & triginta minuta, trahesq́ ad terminum eorum ex puncto g lineas occultas utrunque tropicum repræſentantes. Rurſus numerabis in memorato arcu utrinque à puncto f uiginti gradus & duodecim minuta & duces ad exitum eorum ex centro g duas lineas, principium geminorum & ſagittarij repræſentantes. Iterum recenſebis à puncto f utrinque undecim gradus & triginta minuta tractisq́ ut prius ex puncto g lineis, una ſeruiet principio tauri & altera initio ſcorpionis. Tandem partem lineæ d b, quæ ſcilicet inter utrunque tropicum comprehenditur ſignabis zodiaci characteribus & in ſcalæ formam ordinabis. Punctus f erit initium arietis & libræ. Per illas autem linearum interſectiones, traduces lineolas lineam b d ad angulos rectos ſecantes, ut lineam ipſam poſtmodum excauare poſſis, & tamen ſignorum notæ ſeu lineolæ utrinque extra cauaturam appareant. Proinde à puncto f procreabis lineam occultam uerſus e deſcendentem. Parallelam quidem lineæ d e, quæ horę ſextæ accommodetur, quam & ad angulos rectos alia manifeſta linea interſecabis, quæ à puncto d in punctum g deſinat. Punctus autem interſectionis ſit nota h. Pone itaque in punctum h unum circini pedem, & alium extende uſque ad punctum g & fac aliquantò infra notam h ſemicirculum occultum, quem & in duodecim æquales partes diuides, poſitaq́ regula ſuper bina & bina puncta æqualiter à linea horæ ſextæ diſtantia, trahe lineas apertas, à linea d g deſcendentes, quæ omnes ſint parallelæ lineæ horæ ſextæ. Et inter illas prima, quæ ſcilicet circuli eſt diameter, deſeruiet utrique horæ ſextę, ſequens uerò uerſus g horæ ſeptimæ & quintæ: tertia horæ octauæ & quartę: quarta horæ nonæ & tertię: quinta horæ decimæ & ſecundæ: ſexta horæ undecimæ & primæ. Porrò punctus g erit linea horæ duodecimæ. Poteris etiam ſi uolueris, horarum interualla diſtribuere in ulteriores diuiſiones, quippe quę ad id conducent, quod facilè per annum diei quantitas, ortus ſolis & occaſus hinc elicietur. Item paululum ſupra zodiaci ſcalam traduces lineam, qua lineam d a ad angulos contingat rectos, cui quoq; duas pinnulas aut duo foramina adhibeas per quæ ſolis recipiatur radius. Præterea in cauaturam lineæ d b parabis ex ligno curſorium, quod ſurſum & deorſum moueri poſſit, habeatq́ filum plumbea maſſa infrà oneratum infixum, cui margarita aut alius adhæreat nodulus, horarũ index.

Vſus uerò huius inſtrumẽti eſt talis. Moue curſorium ad gradum ſolis, ut ſcilicet punctulus curſorij cui filum eſt innexum, præciſè ponatur iuxta gradum ſolis: & in eo ſitu trahe filum ad punctum horæ duodecimæ & promoue ad eundem punctum nodulum ſeu margaritam. Quo facto, oppone inſtrumentum cum pinnulis radio ſolis & oſtendet nodulus filo adhærens diei horam.

ram. Quòd ſi diei longitudinem hinc diſcere uolueris, pone curſorium dicto modo ad gradum ſolis, & trahe filum perpendiculariter per horarum lineas, ut ſcilicet illis ſit parallelum, & indicabit tibi horam ortus & occaſus ſolis, unde diei quantitatem facilè elicere poteris.

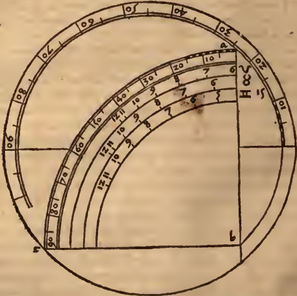
Figura huius deſcriptionis.



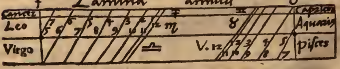
Fabrefactio anuli horarij. Caput L.

FAc in plano aliquo circulũ, quem in duas ſecabis medietates, quarum unam diuidas in nonaginta partes æquales. Quo facto, aduerte diſtantiam quæ eſt inter zenith capitis tui & tropicum cancri: quam ſic inuenies. Superadde eleuationi æquinoctialis declinationẽ ſolis maximã & quod hinc reſultat ſubtrahe à nonaginta gradibus, & reſiduum pandet tibi diſtantiam zenith. Hanc diſtantiam numera ab interſectione diametri & circuli in utroque ſemicirculo, diuiſo & non diuiſo, & fines ſigna literis a b, ponendo a in ſemicirculum diuiſum & b in non diuiſum. Trahes etiam lineam ab a ad b. Deinde poſito uno circini pede in punctum b extende alium ad punctum a & deſcribe arcum quadrantis a c quem & in nonaginta gradus more conſueto diuides, incipiendo à puncto a. Facies præterea in hoc quadrante & tres alios circulos, in quibus ſignentur gradus eleuationis ſolis ſecũdum diuerſas diei horas, idq; pro principio arietis, & tauri atque decimoquinto gradu geminorum. Has autem eleuationes elicies ex aſtrolabio ad tuam regionem iuſtificato. Poſt hæc accipe laminam aliquam aut aliam materiã curuabilem, & ſcribe in ea lineas parallelas ſignorũ arietis, tauri & cancri cum ſub diuiſionibus ſi placet. Et in extremitatibus huius laminæ claude tranſuerſis lineolis illas ſignorum lineas. Spacium uerò interceptum, hoc eſt, lõgitudinem linearum zodiaci diuide ſeorſum in aliquo plano in duas æquales partes, quarum unam rurſum diuides in nonaginta ęquales partes: de quibus accipe cum circino diſtantiam zenith, ut ſuprà quoq; eam in ſemicirculo ſignare iuſſus es, & traduc ad laminam anuli ponendo uidelicet in utraq; extremitate linearum zodiaci unum circini pedem & cum alio notam imprimẽdo, ubi & alias duas tranſuerſas lineas procreabis quæ utranque horam ſextam indicabunt cùm ſol fuerit in principio arietis uel libræ. Signabis autem unam cum litera f ex parte tropici, & aliam cum litera g. Porrò horas ſic inſcribes. Pone regulam ex una parte ſuper centrum b, & ex alia ſuper horam ſextam ſigni tauri, ut eſt ſignata in quadrante, & aduerte quot partes abſcindantur in arcu per regulam aut intercipiantur à puncto a uſque ad regulam, tot accipe cum circino partes in linea ſeorſum in nonaginta partes diuiſa, & poſito uno circini pede in interſectione lineæ tauri cum lineola f cum alio fac notam in linea tauri. Per hanc enim notam tranſibit hora ſexta. Rurſus poſita regula ſuper horam ſeptimam, & centrum b, uide quot partes abſcindat, computatione ab a facta, tot iterum accipe cum circino & pone unum pedem in lineam f in parallelo ſcilicet tauri, & ubi alius terminatur fac notam. Per illam enim tranſibit hora ſeptima. Et ſic conſequenter age uſq; dum ueneris ad horam duodecimam. Notis igitur horarijs pro parallelo tauri inſcriptis procedes ultrà ad inſcribendum notas horarum, quæ Arietis competunt circulo, idq; non ſecus efficies quàm in tauri parallelo egiſti. Si tamen anulus magnam haberet latitudinem, centrum b pauxillum eſſet anticipandum, quum horarũ notæ ex qua-

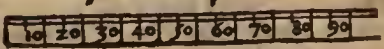
drante in anuli laminam transferentur. Ideoq́ alij quadrantem illum mobilem faciunt ſeorſumq́ deſcribunt & diuidunt, atq́ poſtea puncto b applicant. Vnde dicunt. Accipe cum circino interuallum quod eſt inter lineam arietis & tauri & uide quot complectatur de nonaginta partibus in maiori circulo factis. Si ſex, anticipabis centrum quadrantis ultra punctum b per dimidiā partem circuli & tum transferes horarum notas in laminam anuli ut dictum eſt. Si uerò latitudo fuerit octo partium, anticipabis centrum quadrantis ferè per unam integram partem de nonaginta & cæt. Poſt horas arietis inſcriptas, ac-



f Lamina annuli g



Medietas lamine ſeorſum diuiſa.



cedes

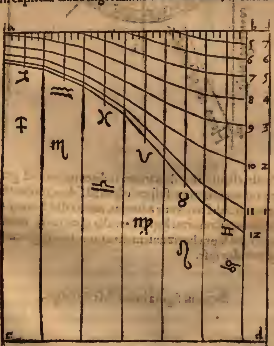
cedes ad horas, quæ quindecim geminorum gradibus ſunt aſſignatæ, & ſimili ritu transferes in anuli laminam. Tandem has triplices notas, tribus lineis arietis, tauri & geminorum impreſſas, ſimul contrahes per lineolas, & adſcribes numeros pro ſingulis horis. Quo facto, paraſti laminam pro ſignis ſeptentrionalibus. Porrò pro ſignis meridionalibus uſurpabis aliam laminæ medietatem, & primo quidem inſcribes horarum notas pro parallelo ſcorpionis, qui ſcilicet in hac medietate reſpondet parallelo tauri: deinde notas arietis transferes in lineam libræ, ſed pro quintodecimo gradu ſagittarij alias elicies ex aſtrolabio horarias eleuationes. Cæterum pro pinnulis & perpendiculo, quibus in alijs utimur quadrantibus & inſtrumentis, hic utimur foramine duplici, uno, per quod ſolis radius oſtendat horas, quum ſol uagatur per ſigna ſeptentrionalia: alio, quum perambulat ſigna auſtralia. Hæc duo foramina facies in contactu lineæ tauri & linearum f g. Quibus omnibus rite abſolutis, coniunges laminæ extremitates & in orbicularem rediges figuram, idq́ hac cautela, ut duæ lineolæ primùm in extremitatibus factæ, in unam coëant: immittaturq́ ibidem filum, in quo anulus perpēdiculariter leuari poſſit. Cùm igitur horam diei ex anulo diſcere uolueris, uide primùm in quo ſigno & gradu ſit ſol: deinde ſuſpende anulum in manu tua, liberumq́ pendere permitte ne in ullum iuclinet latus, & obuerte ſoli donec radius penetret per foramen & attingat ſignum & ſigni gradum, & ibidem uidebis illico diei horam. Et nota quòd pro ſignis ſeptentrionalibus utendum eſt foramine meridionali, & pro meridionalibus ſeptentrionali.

Compoſitio cylindri, hoc eſt, trunci columnaris. *Caput LI.*

PRo fabrefactione cylindri inprimis neceſſarium eſt, ut per tornum parari facias rotundam columellam, cuius longitudo in triplo maior ſit craſſitudine. Supernè uerò deſcendat foramē, diametri habens profunditatem, cui & capitellum adaptetur, in medio clauū habens qui foramen oppleat. Capitellum uerò in craſſitudine, à columella, cui imponendum eſt, non diſſentiat, ſaltem ea parte ubi ipſam contingit. Trunco itaq́ parato, ad eius deſcriptionē ſic procedes. Accipe cum circino trūci craſſitudinem & tripla eam in aliqua linea. Deinde ex hoc triplato conſtitue in aliqua ſuperficie plana quadratum æquilaterū, hoc eſt, quod quatuor æqualibus conſtet lineis, quæ ſint, a b & c d. Quo facto, diuide ſupernam lineam ſcilicet a b in ſex æquales partes, relicto tamen exiguo ſpacio circa lineam b d deſcendentem. Has ſex partes uendicabunt ſibi duodecim ſigna zodiaci, aut ſi placet, duodecim anni menſes. Ego tamen ſignorum inſcriptionem hic te docebo. Spacium primū, quod ſcilicet à linea a c incipit accommodabitur capricorno. Trahes itaq́ lineam rectam à puncto primæ diuiſionis uſque ad lineam c d quæ parallela ſit lineæ a c. Similiter ages cum alijs quinque partibus. Igitur ſpaciū duabus

primis interceptum lineis,capricorno,ut diximus,appropriatur. Secundum aquario: tertium piſcibus: quartum arieti: quintum tauro: ſextum & ultimum geminis. Ab hoc ultimo ſpacio regrediendum eſt numerandaq́ ſunt alia ſex ſigna per eadem diſtincta ſpacia. Nam ultimum cancro alligabitur, penultimum leoni, & ſic deinceps. Diuidendáque ſunt hæc ſignorum ſpacia in ulteriores partitiones. Primo nanq; per cuiuslibet ſpacij medium trahenda eſt linea, quæ decimumquintum ſigni demonſtret gradum, & rurſum quælibet medietas diſtribuenda eſt in tres æquales partes ſi inſtrumentum fuerit magnum,quarum quælibet quinque complectatur gradus, & pro illis paruæ lineolæ ſupernè ſunt faciendæ. Lineas autem horarias, tortuoſè à primo uſque ad ſextum ſignum deſcendentes,hoc pacto inſcribes. Fac lineam aliquam perpendicularem a b, quam interſecabis ad angulos rectos alia linea c d. Punctus autem interſectionis ſit e. Deinde accipe cum circino tertiam partem unius lateris diſpoſiti quadrati ſiue diametri cylindri & poſito uno pede in notam interſectionis cum alio fac ſemicirculum qui tranſeat à pũcto c per ſemidiametrum e b ad notam d. Et hunc mox ſecabit ſemidiameter e b in duas medietates: quarum utranque diuidas in nonaginta gradus. Quo facto,facies prope punctum c, hoc eſt, in interſectione ſemidiametri c e & ſemicirculi, lineam contingentiæ æquidiſtantem lineæ a b, & ſit c f, & c g, poſito ſcilicet g ſupra notam c, & f infra. Conſequenter numera in ſemicirculo eleuationem æquinoctialis tuæ regionis à puncto b uerſus notam d, poſitaq́ regula ſuper finem eius & ſuper centrum e fac lineam quæ tranſeat uſque ad lineam contingentiæ,mundi axim ſeu horologij repræſentantem ſtilum. Deinde diſce ex aſtrolabio regioni tuæ accommodo, eleuationes ſolares ſupra horizontem pro ſingulis horis antemeridianis, primò cum ſol fuerit in principio capricorni: ſecundò cum principium obtinuerit aquarij: tertiò cùm arietem ingredi cœperit: quarto cùm tauri primũ ſubierit gradum, quintò cùm geminorum acceſſerit initium: & ſextò quando ſolſtitij æſtiualis attigerit parallelum. His gradibus extrà notatis, primò inſcribes horas primæ lineæ quadrati, quæ capricorni ſeruit initio, hoc modo. Numera gradus qui reſpondent horæ duodecimæ in quadrante c b, incipiendo ſemper à puncto c, & poſita regula ſuper finem eorum & ſuper centrum e aduerte punctum interſectionis lineæ cõtingentiæ, poſitoq́ circini uno pede in hunc interſectionis punctum & alio extenſo in punctum c, pone intercapedinem illam in lineam capricorno deputatam, ab a uerſus c & fac notam. Rurſus numera in quadrante c b gradus eleuationis qui reſpondent undecimæ horæ, poſitaq́ regula in centrum e & ſuper terminum eorum, obſerua in linea contingentiæ punctum interſectionis, & intercapedinem eius uſque ad punctum c transfer ad quadratum, ponendo ſcilicet eam in primam lineam ab a uerſus c, & punctus impreſſus ſeruiet undecimæ horæ. Haud ſecus ages cum gradibus eleuationum qui reſpondent horæ decimæ, nonæ & octauæ ubi haberi poteſt. Capricorni itaque initiali linea hoc pacto horarijs punctis affecta, accedes conſequen-

ſequenter ad initialem lineam aquarij, & ſimili modo horarũ eleuationes, quas ex aſtrolabio elicuiſti, mediante quadrante c b & linea contingentiæ in eam tranſportabis. Quo facto, piſcium initialem lineam & item arietis, tauri, geminorum & cancri non ſecus punctis horarijs diſtribues, ac tandem ſingula puncta horæ duodecimæ inſeruientia in unam contrahes lineam. Haud diſſimiliter ages cum punctis undecimæ horæ alligatis, & ſic deinceps. Horarum uerò numerum adſcribes ſingulis lineis in fine quadrati prope lineã b d, ubi ſuprà iuſſimus ſpaciolum quoddam reſeruari, tametſi adhuc ſeptima diametri pars in cylindro, pro quo hoc quadratum horarium paraſti, ſuperſit, ut ſpacij ſatis ſint habituræ horariæ lineæ pro numeris adſignandis. Quadratum igitur iſtud in pergameno aut alia charta ſic abſolutũ, applicabis trunculo tuo columnari & ita circumfiges, ut lineæ ſignorum omnes in eo perpendiculariter deſcẽdant: linea uerò a b præciſe ſupremo eius circulo, ubi capitello iungitur, adaptetur. Poteris etiam cum circino lineas ſignorũ & horarum puncta atque omnes diuiſiones, ut in quadrato ſunt ſignatæ, transferre in cylindri trunculum, atque ex forti pergameno flexibilem parare regulam, qua horarum tortuoſas inſcribas lineas. Vltimò infiges capitello indicem horarium, qui cum capitelli clauo ingrediatur trũci uentrem, & rurſus egrediatur



atq; in

atque in tranſuerſum moueri poſſit, cuius uidelicet longitudo extra circularem trunci ſuperficiem tantum promineat quantum eſt interualli in ſemicirculo à centro e ad lineam contingentiæ. Nam extremus indicis punctus noduli uicem gerit.



Vſus cylindri eſt, ut primò horarium indicem ponas ad gradum ſigni in quo ſol illo tempore inuenitur, ſuſpenſoq́ eo ad ſolem, umbræ finem perpendiculariter ab indice deſcendentis aduertas, nam is diei horam oſtendit. Nec differt uſus huius inſtrumenti à quolibet alio quadrante, quandoquidem omnes horæ, ex ſolis ſupra horizontem eleuatione inueſtigentur. Pinnularum locum ſupplet index ipſe.

Sequitur figura huius deſcriptionis.

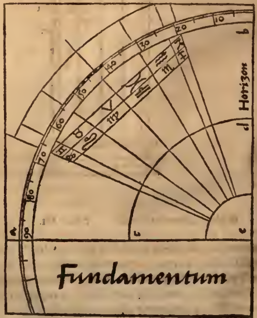


De ſphæra concaua compoſitione. Caput LII.

SPhæram concauam facturus, qua horæ diei æquales & inæquales ab ortu & occaſu ſolis uiſuntur, præterea longitudo dierum & noctium, gradus ſolis & pleraque alia, primò tale parabis fundamentum. Super centro aliquo deſcribe circulũ, cuius quadrantẽ diuide in nonaginta gradus, cuius ſemidiameter una ſit linea horizontis, altera zenith capitis. Centrum ſit e punctus zenith a, punctus horizontis b unde incipiunt numeri graduum.

Poſtea

Poſtea à puncto b numera uerſus a eleuationem æquinoctialis, & ubi finitur numerus graduum eleuationis eius, illuc ex centro e duc lineam rectam quæ eſt arietis & libræ arcus. Ab hac linea uerſus a numera undecim gradus & triginta minuta, & fini iunge regulam atque centro e & duc lineam tauri & uirginis. Rurſus ab æquatore uerſus b quære eoſdem undecim gradus & triginta minuta, & iuncta regula fini & centro e, duc lineam, ſcorpio atque piſcibus accommodandam. Præterea ab æquatore uerſus b numera uiginti gradus & duodecim minuta, & iuncta regula fac lineam quæ initio ſagittarij & aquarij inſeruiat. Eandem diſtantiam officio circini transfer ab æquatore uerſus a & fac lineam, arcum geminorum & leonis repræſentantem. Poſtremò ab æquinoctiali linea numera uigintitres gradus & triginta minuta uerſus a & fac lineam tropico cancri alligandam: idem fac uerſus b & fac tropicum capricorni. Iſtius fundamenti inuentionem docuimus quoque ſuprà capite ſeptimo & capite triceſimoſecundo, ſed alio modo. Hoc facto fundamento, accipe concauum tuum, & extremum concaui labium diuide officio circini in quatuor æquales partes adnotatis literis a b c d. Poſtea circino diſpaſſo à puncto a in punctum b accipe longitudinem diametri ſphæræ, quam poſtea in duo æqualia diuide ſuper linea aliqua prius in planicie aliqua tracta.



Rurſus

Rurſus extende circinum ad medietatem diametri, & circulo inuariato pone pedem unū in centrū e in fundamento, & cum uago pede fac quartam circuli à linea horizontis e b in lineam zenith e a. Huius quadrantis extrema ſignentur cum literis, in puncto ſcilicet zenith c, & in puncto horizontis d. Deinde rurſus accipe concauum in manus & pone circinum in punctum c & pedem alium extende in punctum a uel b, & tum idem pes (ſi ſphæra iuſta eſt) tanget centrum concaui in fundo: ex quo trahe lineam obſcuram cum circino per arcam ſphæræ utrinque in puncta a & b, quæ erit linea meridiana ſphæræ. Poſtea accipe circinum, & pone pedem immobilem in punctum d in fundamento, alio extento ad lineam capricorni in arcu c d: & circino ſic inuariato pone pedem unum in punctum a in concaui labio, & alio pede fac n tam in meridiano, per quam tranſibit arcus capricorni in concauo. Deinde rurſus circino poſito in punctum d fundamenti, & alio pede extento in lineam ſagittarij & aquarij in arcu c d, eoq; ſic inuariato, pone unum eius pedem in concaui punctum a, & cum alio fac notam in meridiano pro arcu ſagittarij & aquarij. Conſimili modo operaberis cum omnibus ſignorū arcubus, quouſq; omnes in meridianum concaui ſignaueris. Quibus ſignatis, iterum extende circinum ad quadrantem concaui, hoc eſt, ex puncto a in punctum c, & ſic immoto circino, pone pedem unū in punctum arietis & libræ in meridiano, & alium pedem pone in eundem meridianum uerſus b & ubi meridianum tetigerit, erit pūctus poli antractici, ex quo ueluti ex centro trahe arcus per omnia puncta prius in meridiano notata, qui ſuo iure arcus zodiaci uocabuntur. Hoc facto, ad diuiſionem horarum æqualium hoc modo procedito: arcum æquatoris, arietis ſcilicet & libræ, qui tranſiens per meridianum utrinque terminatur in puncta c & d, diuide in duodecim partes æquales. Poſtea circino expanſo ad quadrantem concaui, pone unū eius pedem in punctum c cum alio fac lineam ab arcu cancri uſq; ad arcum capricorni, quæ erit linea meridiana ſiue linea horæ duodecimæ æqualis. Rurſus pone circinum in punctum proximum à puncto c in æquatore, & cum alio fac lineā ſeu arcum, ut prius, à tropico ad tropicum pro hora prima poſt meridiana: atque eodem modo trahes omnes aliarum horarum lineas etiam poſt ſextas pede circini immobili durante in punctis æquatoris. Has lineas, ſi lubet, ex polo antarctico trahere poteris uſque ad tropicum capricorni, eisq; ſub tropico cācri adſcribas horarum numeros, à quarta ante meridiem uſque octauam poſt meridiem in noſtra latitudine, quamuis mihi conducibilius uideatur, ſi trahas horarum arcus uſque ad concaui labium, & in ipſo labio ſignes horarum numeros. Hactenus docui te quomodo horas æquales inſcribas, nunc de planetarijs ſeu inæqualibus horis inſcribendis, hunc accipe canonem. Arcus tropicorum diuide in duodecim partes æquales: ſicut & æquinoctialis prius in totidem diuiſus eſt. Poſtea officio circini iunge quælibet tria puncta correlatiua horum trium arcuum in unam lineam ſeu arcum quouſque feceris duodecim per areā zodiaci lineas. Harum ciphræ in æquinoctiali ſignentur, aut quod

T mihi pla

mihi placet magis,ſub tropico cancri,incipiendo ab uno in duodecim. Eſt etiam magis conueniens,quod arcus horarum æqualium atro, inæqualium uerò rubeo pingas colore,quo patens inter eas mox oculis tuis diſcrimen ſeſe colorum uarietate offerat. Porrò horas ab ortu & occaſu ſolis hoc modo inſcribere poteris. Circino expaſſo ad quadrantem concaui,duc lineam ex quinta hora cancri per ſeptimam æquinoctialis in nonam capricorni: & hæc linea erit prima hora ab ortu ſolis. Poſtea ex ſexta cãcri per octauam æquinoctialis in decimam capricorni fac lineam,quæ horæ ſecundæ ab ortu ſolis ſeruiet, & ſic deinceps per tria puncta correlatiua duc lineas,adſcriptis ſemper numeris. Poſtquam uerò octo lineas traxiſti, tum tropicum capricorni circinus amplius non continget, ſed tantum arcum ſcorpij & piſcium, quod te minimè moretur,ſed duc lineas circino inuariato ex omnibus horis cãcri, ubi tandem deſinant. Quod ubi totum feceris,quindecim horas ab ortu effeciſti, & decimaſexta in occaſum finit. Eodem modo horas ab occaſu ſolis inſcribe, ducendo primam lineam ex ſeptima cancri per quintam æquinoctialis in tertiã capricorni(omnia pomeridiana)quam lineam inſignito numero uigintitriũ.

Dein ab hora ſexta cancri per quartam æquinoctialis in ſecundam capricorni duc lineam inſeruientem horæ uiceſimæ ſecundæ ab occaſu ſolis, & ita conſequenter procedito ab occaſu ſolis,hoc ſeruato ordine ſolis, quemadmodum prius ab ortu ſolis procedebas,adſcriptis numeris retrogrado ordine,ita ut ultima linea quæ incipit in quinta cancri ante meridiem & terminatur in arcu tauri,ſit nouem inſignita,atq; ita omnes omnium gentium horas cum zodiaco ſignaſti: operæ tamen pretium facturus, ſi, ut ſuprà quoque diximus, quodlibet horarum genus proprio colore depinxeris. Ea tamen quæ iam diximus de horis ab ortu & occaſu ſolis inſcribendis, propriè pertinent ad eleuationem polarem quadraginta nouem & quinquaginta graduum, ubi ſcilicet maxima dies habet præciſe ſedecim horas. Sub alijs uerò eleuationibus,alia ab ortu & occaſu ſolis ſunt quærenda initialia puncta. Concauo ſic lineis horarijs & ciphris undique ornato, ſtilum ſiue gnomonem hoc pacto infigere potes. Accipe filum ferreum ſiue æneum, tanto ſemidiametro ſphæræ longius, quantum corpori concauo infigere uelis. Hunc gnomonem in punctum poli antarctici infige ita erectum,ut cùm poſueris duo fila cruciformiter ſuper ſphæram, quæ tangãt quatuor puncta a b c d ſphæræ, extremitas gnomonis rectè crucem tangat. In hunc etiam modum gnomon rectificari debet,ſi aliquando moueatur à loco ſuæ debitæ eleuationis. Cæterum ſi concauum illud portatile eſſe uolueris, adaptabis centro eius linguulam cõpaſſi, ponesq; pixidem ipſam ad ſolem, cùm locum ſolis ad diei horam ſcire uolueris, non ſecus quàm ipſum compaſſum, & conus ſeu extremitas umbræ indicabit tibi memorata.

Sequitur figura huius deſcriptionis.

Deſcri-



Deſcriptio alia concaui hemiſphærici horologij. Caput LIIII.

PAra tibi hemiſphærium excauatũ, ex ligno, lapide aut quauis alia materia ſolida, cuius labialem circulum ſigna literis a b c d, qui horizontem repræſentat. Ponãtur uerò hæ quatuor literæ in quatuor dicti circuli quadrantibus. Et denotat a orientem, b ſeptentrionem, c occaſum & d meridiem. Deinde accipe flexilem aliquam regulam, inſtar ſemicirculi a b c aut c d a incuruata, & deſcribe geminos ſemicirculos a e c & b e d, in centro ſeu medio hemiſphærio puncto e ad rectos ſeſe dirimentes angulos atque uniuerſum hemiſphærium in quatuor diſterminantes quartas. Nam ſemicirculus b e d repræſentabit partem meridiani ſubterraneam, & a e c dimidium uerticalem circulum eundem meridianum orthogonaliter interſecantem. Conſequenter diuide quadrantem e b ſeptentrionalem in nonaginta partes æquales, & adijce numeros à puncto b uerſus e procedendo. Quibus factis, ſupputa in eodem quadrante b e, à ſigno quidem e uerſus b tuæ regionis latitudinem, hoc eſt, poli borealis eleuationem, & fini ſupputationis adijce notulam f, relinquiturq́ arcus f b ipſius polaris altitudinis comple

 mentum

mentum, cui obſignabis æqualem arcum in d e reliquo quadrante, à puncto e uerſus d: utpote e g: eritꝗ f g quadrans ipſius meridiani b e d, punctum uerò g polus æquatoris ſub horizonte depreſſus. Centro igitur g (circino ad interuallum g f expanſo) deſcribe dimidium æquatorem a f c, per a & c puncta tranſeuntem. Sumpta deinde maxima ſolis declinatione, ea ſupputetur in quadrante b e, ultra & citra punctum f, ſignenturꝗ in terminis declinationis notulæ i & k. Et poſito rurſum altero circini pede in puncto g, reliquo uerò extenſo ad punctum i, deſcribe partem tropici capricorni k i l, & compreſſo circino uſꝗ ad h deſcribe reſpondentem tropici cancri portionem ſuper horizontem præaſſumptæ regionis derelictam. Conſequenter diuide utrunque quadrantem a f & f c ipſius æquatoris a f c in ſex partes æquales, quæ ſimul iunctæ duodecim æqualium horarum cōſtituent interualla. Quibus abſolutis, deſcribe lineas horarias in hunc modum. Diſtende circinum ad magnitudinem quadrantis a f, uel f c: & poſito altero pede in ſingulis diuiſionibus quadrantis a f, extende reliquum in quamlibet quadrantis f c diuiſionem, & inuariato circino deſcribe lineales arcus, tropicos k i l & m h n nunquam, ſi placuerit, egredientes. Traducto rurſum pede circini, eodem circino ſemper inuariato, in ſingula diuiſionum puncta quadrātis f c, deſcribe uerſa uice per ſingulas diuiſiones quadrantis a f reliquos horarum arcus, prioribus & ordine & numero atꝗ magnitudine reſpōdentes. In quoscunꝗ enim æquatoris puncto alterum circini pedem poſueris, reliquũ in proximè ſuccedentem ſextā diuiſionem cadere neceſſe eſt. Poteris autem, ſi libet, per ſuperius memoratam flexilem & in acutiem utrobique tendentem regulam, ad dimidium æquatorem a f c incuruatam, eaſdem horarias abſoluere lineas, eadem regula ex puncto g per ſingulas æquatoris diuiſiones extenſa, lineatisꝗ à tropico in tropicum arcubus. Hos tādem arcus horarios altero duorum modorum circinatos, ſuis diſterminabis numeris, à puncto c per f uerſus a ſuo ordine atꝗ pro earundem horarũ ratione digeſtis. Neque obliuiſcaris oportet, ante ſextam matutinam uerſus c atque ſextam ueſpertinam poſt a, tot horarum interualla in cancri tropicum incidentia, fore connectenda, quot maximæ diei artificialis ad tui poli eleuationẽ uidetur exoptare quantitas: id quod ex adiecta infrà figura aduertere poteris. Quòd ſi placeat inæqualium horarum diſtinctiones ipſi horologio inſcribere, age in hunc modum. Diuide arcum tropici k i l, atque m h n in ſex partes æquales, & à qualibet unius diuiſione in quamlibet alterius diuiſionem, per reſpondentia æquatoris puncta, quæ totidem ſunt numero, adminiculo flexilis & arcuatæ regulæ, ſingulas horarum inæqualium trahito diſtinctiones, iunctis proprijs cuiuslibet inæqualis horæ numeris, ab occidua horizontis parte l n, per meridianum i h ad ortiuam k m, pro dictarum horarum ratione diſtributis. Quas quidem inæquales horas, tum proprio colore, tum numerorum differentia, ab ipſis æqualibus diſtinguere poteris, hoc eſt, uulgaribus numerorũ characteribus, ſi æquales horæ ciphris fuerint ſignatæ. Erigendus eſt tandem ſtilus ſubtilis

ex centro

ex centro e procedent, tantæ præciſè longitudinis, quantæ eſt ſemidiameter æquatoris a f c, uel horizontis a b c d, idq́ tali induſtria, ut eius extremitas in centrum cadat horizontis. Et tunc tantum conus umbræ horam oſtendit. Demum collocandum eſt ipſum inſtrumentum ſuper inuentam lineā meridianam, idq́ in hunc modum, ut ſemicirculus b e d in rectum meridionalis lineæ conſiſtat. Poteris quoque præter tropicos ſignorum annotare diſtinctiones, ſupputatis ſcilicet eorundem ſignorum declinationibus ultra & citra punctum f, & per cuiuslibet declinationis terminū produces circa centrum g parallelum. Poſſent & circa centrum e, per quamlibet diuiſionem ſiue partem quadrantis e b altitudinum delineari paralleli. Itemq́ ſi inſtrumenti patitur magnitudo, poſſunt & uerticales inſcribi circuli, à qualibet horizontis a b c d particula, ſeu quauis alia diſtributione, in punctum e uertici oppoſitum conuenientes.

Sequitur figura huius deſcriptionis.



Deſcriptio horarij in ſuperficie conuexa hemiſphærici corporis. Caput LIIII.

HOrologium hemiſphæricum & conuexum haud ſecus quàm horologium concauum, in extrinſeca dimidiæ ſphæræ ſuperficie deliniatur. Primum itaq; deſcribes horizontem a b c d, quem meridiano b e d,

atq; uerticali circulo a e c, in e uertice ſeu polo horizontis, ad rectos ſeſe dirimentibus angulos, in quatuor ſeparabis quadrantes. Conſequenter diuides borealem meridiani quadrantem e b in nonaginta æquales partes, ſignabisq; ab e uerſus b tuæ regionis, ad quam iſtud paras horologiũ, latitudinem, ſitq; e f. Huic præterea conſtitues æqualem arcum d g, qui polarem altitudinem eidem latitudini e f in tua regione reſpondentem oſtendat: cuius complementum g e, æquum ſit complemēto f b, hoc eſt, ſublimitati æquatoris in tua regione. Quibus ita paratis, deſcribes poſtmodum ipſius æquatoris partem ſuperiorem a f c, binosq; tropicos k i l, & m h n, unà tamen cum parallelis circulorum ſectionibus, ſignorũ interualla ad iuſtam ipſorum declinationem obſeruata, diſtinguentibus: idq; circa punctum g ſiue polum arcticum ſuper horizōtem eleuatum. Deinde horas ipſas, tam æquales quàm inæquales delineabis, idq; officio circini uel flexilis & incuruatæ regulæ adminiculo adiunctis utriuſq; ordinis horarum numeris, inuicem aut diuerſo charactere aut alio & alio diſtinctis colore. Et in ſumma, quæcũq; de cōcauo præcedenti capite ſunt deſcripta, ea quoq; proportionaliter in ſolido ſunt obſeruanda: nec opus eſt hic ampliori deſcriptione. Sed nec opus puto ut te moneã de idoneo circino pro conuexa ſuperficie parando, cum operatio ipſa te ſatis ſit monitura, circini pedes eſſe incuruandos iuxta ſphæræ orbicularitatem.



Cæterum

Cæterum ſtilus ab e uertice ſurſum perpendiculariter erigendus, indeterminatæ poterit eſſe longitudinis. Nam quantus quãtus fuerit, breuis uel longus ſemper umbra in ipſam ſphæram extenditur, propter ipſius globi rotunditatem. Nos pro ampliori declaratione adiecimus figurã, cuius inſpectione certior eſſe poſſes in tua operatione, etiam ſi non ignoremus globum integrum, ſaltem in hoc negotio, non poſſe pingi in ſuperficie plana, cùm horæ antemeridianæ tantum, aut pomeridianæ tantum in eo ſignari queant. Situabis uerò hoc hemiſphæricum & conuexum horologium non aliter quàm excauatum, officio ſcilicet lineæ meridianæ uel adminiculo acus attractiua magnetis uirtute delibutæ, in e quidem uertice aut quouis alio decenti loco de more collocatæ. Et quanq̃ ex ipſa figura ſolas horarum diſtributiónes, præcipuosq́ circulos abſtrahere tantummodo liceat, ſunt tamen reliqua pro tua ingenij dexteritate ſupplenda, ipſiusq́ inſtrumenti baſis, hoc eſt, pars inferior, ſub horizonte, quadrangula, tornatilis ue, aut alio quouis modo figuranda. Horas autem ita cognoſces. Lucente ſole aduerte ubi umbra ſtili partem ſolis, hoc eſt, parallelum per datum ſolis locũ tranſeuntem, interſecat: nam ibidem horariæ cõuenientes lineæ, deſideratã tum æqualem tum inæqualem horam denotabunt.

Compoſitio inſtrumenti nocturnalis, per quod horæ nocturnæ addiſcuntur. Caput LV.

PRo inſtrumento quod nocturnale uocant, duæ ſunt neceſſariæ rotulæ, una mobilis alia immobilis. Immobilis, quæ inferior eſt, duos complectitur limbos, unum calendarij & alterum zodiaci. Aut ſi mauis deſcribes in ea duntaxat calendarij limbum, aut zodiaci tantum. Porrò calendarium & zodiacum ut ſibi correſpondeant hoc pacto connectes, idq́ pro noſtro tempore. Nam annuatim nonnihil à ſe recedunt, dum plus æquo temporis ſingulis quatuor annis in bis ſexto intercaletur. Et hæc una eſt ratio, ut non illico quiuis hunc limbum concordare queat cum illo. Alia autem eſt ſolis ecentricitas. Nam non metimur dies & noctes iuxta zodiacum ipſum, qui mundo concentricus eſt, ſed iuxta ſolem qui in eo ſuper mundi centrum inæqualiter mouetur. Fac igitur primò zodiacum æqualium diuiſionum, & diſtribue ſingula ſigna in triginta æquales partes, adſcriptis more conſueto graduum numeris de quinque in quinque, aut de decem in decẽ. Quo facto, deſcribes extra uel intra hunc zodiacũ aliquot circulos pro calendario neceſſarios, qui ſcilicet complectantur menſium nomina & dierum numerũ. Itaque Ianuarium incipies à uigeſimo gradu & decimotertio minuto capricorni, trahesq́ lineam per omnes limbi calendarij circulos. Decimusquintus eius dies definit in quintum gradum & trigeſimumtertium minutum aquarij. Igitur ſpacium interceptum diſtribue in quindecim dies. Exit præterea Ianuarius in uigeſimoprimo gradu & quadrageſimoquarto minuto aquarij, ubi & Februarius incipit: ideóque ſpacium interceptum in ſedecim eſt diuidendum dies. Decimaquarta februarij dies terminatur in quintum gra-

dum & quinquageſimumſecundum minutum piſcium, definit autem februarius ipſe in decimumnonum gradum & quadrageſimumoctauum minutum piſcium. Tu igitur ipſe hic facilè aduertere poteris utrunque ſpatium per circinum in quatuordecim dies diuidendum. Decimaquinta dies Martij definit in quartum gradum & trigeſimum ſextum minutum arietis & finitur menſis ipſe in uigeſimum gradum & decimumoctauum minutū eiuſdem ſigni. Primum igitur ſpatium diuide in quindecim, alterū in ſexdecim dies. Et ſic deinceps tu ipſe age, prout adiuncta tabella docet.

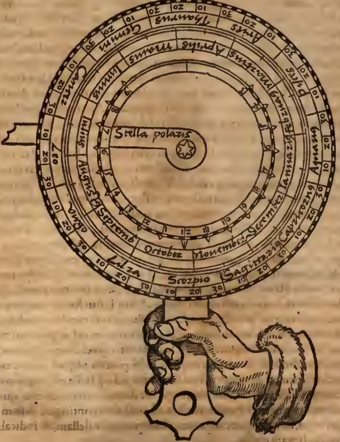
	D	G	M	
	1	20	13	Capricorni
Ianuarius	15	5	33	Aquarij
	31	21	44	Aquarij
Februarius	14	5	52	Piſcium
	28	19	48	Piſcium
Martius	15	4	36	Arietis
	31	20	18	Arietis
Aprilis	15	4	51	Tauri
	30	19	13	Tauri
Maius	1	5	38	Geminorum
	31	18	50	Geminorum
Iunius	15	3	3	Cancri
	30	17	22	Cancri
Iulius	15	1	40	Leonis
	31	16	58	Leonis
Auguſtus	15	1	24	Virginis
	31	16	58	Virginis
September	15	1	40	Libræ
	30	16	30	Libræ
October	15	1	30	Scorpij
	31	17	43	Scorpij
Nouember	15	2	58	Sagittarij
	30	18	13	Sagittarij
December	15	3	38	Capricorni

Calendario itaq; è regione zodiaci deſcripto, figes rotulam illam ſuper tabula aliqua manubrium habente, ordinabisq; eam taliter in tabula, ut 13. gradus ſcorpij in linea perpendiculari infernè, & ſupra manubrium locum aſſequatur. Nam in eo gradu ſtella quædam urſæ minoris, qua in hoc inſtrumēto utimur unà cum ſtella polari ſitum habet. Eſt autem ea ſtella, qua clariorem in urſa minori inuenire non poteris, conſortem aliam habens pene eiuſdem claritatis, exiguo interuallo ab ea ſeparatā, quas uulgò minoris currus poſteriores uocant

uocant rotas. Aſtronomi uerò appellant eas laterales, nempe quod in figura urſæ minoris circa pectus ab utroque latere locum habeant. Hæ itaque ſtellæ cum ſole coëunt in eundem gradum, quando ſol attigerit decimumtertiū gradum ſcorpij, quod circa diem diuorum apoſtolorum Simonis & Iudæ contingit, hoc eſt, uiceſimaſeptima die octobris. Huic immobili rotulæ nunc alia mobilis imponenda eſt, quæ in ſuo limbo uiginti quatuor ęqualium horarum diuiſionem gerat. Singulis etiam horarijs interſticijs inciſiones quædam ſunt adhibendæ, uel ſi magis placet, denticuli in quibus nocturna hora ipſo tactu cognoſci poſſit. Habeat etiam hora duodecima eminentiorem denticulum aut inciſionem. Nam ab ipſa fit horarū ſupputatio. Sunt autem qui hanc mobilem rotulam intra limbos zodiaci & calendarij cohercent, alij uerò utrunq; limbum ea contegunt, relictis ſolum duobus foraminibus pro gradu zodiaci & die calendarij cognoſcendis. Sunt præterea qui pro hac rotula ferreum filum uigintiquatuor inciſionibus diſtinctum in tabulæ circumferentiam torquēt, facta ſibi parua cauatura ne facilè egredi poſſit, ſed circumduci tantum. Vltimo ſuper centrum huius inſtrumenti figenda eſt regula quædam mobilis quæ per latum digitum porrigatur extra zodiaci limbum, futura index lateralium urſæ minoris ſtellarum atque horarum noctis. Facies etiam per centrum huius mobilis regulæ & per centrum ſubiectæ tabulæ foramen tantæ amplitudinis, ut piſæ granum facilè per ipſum adigi poſſit: per quod ſtella polaris de nocte cernatur, & paratum eſt inſtrumentum. Cauebis tamen & hoc, ne rotula illa mobilis unà cum regula facilè à ſitu ſuo moueatur. Moueri quidem debent, ſed non niſi coactè tractæ. Cùm igitur ſereno tempore noctis horam explorare uolueris ſic ages. Circumduc primò rotulam mobilem donec denticulus horæ duodecimæ cadat ad diem tuum, uel ad gradum zodiaci in quo ſol fuerit illo tempore: eaq; ſic immobiliter quieſcente, accipe nocturnale cum manubrio, & eleua ipſum quàm rectè poteris uſq; ad oculos tuos, ne ſcilicet curuetur ad dextram uel ad ſiniſtram, uiſaq; ſtella polari per centrum ſeu foramen inſtrumenti, mouebis regulam donec extremitas eius, qua extra circulorum prominet circunferentiam, tibi uideatur contingere ſtellam lateralem priorem, hoc eſt, quæ cœli motu aliam præcedit ſtellam, & indicabit tibi denticulus horam noctis.

Sequitur figura huius deſcriptionis.

Obſerua-



Obſeruatio alia, qua nocturno tempore per ſtellam polarem & duas ſtellas urſæ maioris, quæ ferè in unam ueniunt lineam, deprehenditur noctis hora.

Caput LVI.

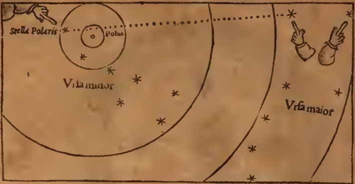
FAc primò limbum 12. menſium, quos tali ordine inſcribes, ut octobris medietas correſpondenter manubrij medietatem obtineat. Diſtribues autem menſes per 12. ſigna ſecundum tabellam quam paulo ſuperius ſignaui. Cuius rei talem accipe figuram.

Matrice



Matrice parata cum limbo menſium, adaptabis ei rotulam dentatam, ſubſcriptis horis maximæ noctis tuæ regionis ipſis dentibus iuxta formulam infrà ſignatam. Huic rotulæ impones tandem regulam, quæ in centro habebit foramen ſicut & matrix atque rotula dentata, in extremitate uerò habebit duas ſtellas urſæ maioris, quæ cum ſtella polari in unam ferè coeunt lineam, atque omnes tres noſtro inſeruiunt inſtituto. Vt autem eas rectè cognoſcas in cœlo, en digito oſtendam eas tibi.

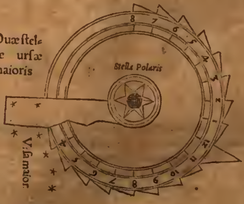
Sequitur figura huius deſcriptionis.



Tres igitur ſtellæ inditio manuum ſignatæ ueniunt in unam regulam mobilem, quam centro matricis & rotulæ dentatæ ſic adaptabis, ut moueri poſſit & tamen per idem centrum foramen tranſeat per quod uideri poſſit ſtella polaris, regula uerò circumuoluatur ad contactum duarum ſtellarum urſæ maioris.

Sequitur figura rotulæ dentatæ.

Duæ ſtellæ urſæ maioris



Cùm itaque uolueris per hoc inſtrumentum nocturno atque ſereno tempore horam noctis prope uerùm reperire, ages in hunc modum. Fige denticulum longiorem horæ duodecimæ ad diem tui menſis, & paratum eſt inſtrumentum, illa die accommodum uſui tuo. Et cùm uolueris noctu ſcire horam, eleua inſtrumentum ante oculos tuos per manubrium perpendiculariter demiſſum, & inſpecta ſtella polari per foramen, circumducito ſimul regulam quouſque

quouſque linea eius recta uideatur contingere duas ſtellas urſæ maioris, & ſub ipſa linea habes horam noctis, quam numeratione denticulorum, à prominentiori dente initio facto, etiam ſine lumine digitis ipſis deprehendere poteris. Ob id enim ſerraturæ horarum numeris ſunt adiectæ, ne noctu ſemper opus habeas lumine.

Quomodo instrumento nocturnali à tergo inſcribendum ſit horologium ſolare atq; lunare.

AB altera parte nocturni horologij à quibuſdam ſolet delineari horologium ſolare & lunare in hunc modum. Matrici primo inſcribunt limbum cum diſtinctione horarum ſolarium ſecundum regionis polarem eleuationem. Huic limbo mox ſubijciũt alium limbum, diuiſum in 30. partes, ſecundum curſum lunæ, qui ſingulis ferè 30. diebus ſecundum medium motum iũgitur ſoli, quod ſcilicet fit in 29. diebus, 12. horis & 44. minutis. Signũ nouilunij ponatur ſub horam ſolis 12. ubi ſignatur dies lunaris 15. & in linea oppoſita ſignum fiat plenilunij, ubi incipit prima luna. Hoc autem propte

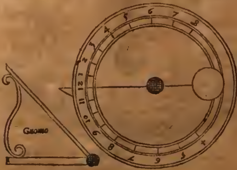


V reaſit,

rea fit, quòd in oppoſitione luminarium quando ſol tenet circulum meridianum in media nocte, luna occupat eundem circulum in meridie hemiſphærij. Figuras lunæ creſcentis & decreſcentis non uiſum fuit hic ſignare, quando numerus ſecundi limbi hoc oſtendit indicio prominentis denticuli ſuperpoſitæ rotulæ mobilis. Nam ubi ille attigerit ſeptimam lunam ſecūdi limbi, ſignum eſt lunam eſſe cum ſole in prima quarta aut prope. Sin uiceſimamſecundā aut 23. lunam commonſtrauerit in eodem limbo, argumentum eſt lunam reſpicere ſolem in altera quarta. Neceſſe eſt etiam ut huic matrici in manubrio incluſdas acum magnetinum, qui omnibus modis reſpondeat ſignaturæ horæ duodecimæ primi limbi. Aliàs enim linea meridiana pro hora nocturna aut diurna inueſtiganda haberi non poſſet, id quod ex ſequentibus clarius intelliges.

In hac figura primo limbo inſcripti ſunt numeri horarum diurnarum, quēadmodum inſcribi ſolent horologijs horizontalibus ad eleuationem poli 49. graduum factis. Secundus uerò limbus numerum habet ætatis lunæ, à nouilunio ſcilicet præcedenti uſque ad nouilunium ſequens.

Matrici huic ſuperponenda eſt alia rotula mobilis, quæ in ſuperficie ſua cōtineat diuiſionem horarum nocturnarum, non differentem ab horologio horizontali, noctu ſcilicet radio lunari, quando haberi poteſt, demōſtrantem horas. Habeat & denticulum prominentem in linea horæ duodecimæ, qui ſingulis diebus ſecundum ætatem lunæ, in ſecundo limbo matricis ſignatā, moueatur, à loco in locū. Habeat & duo foramina rotunda, unum in centro, propter ſtellam polarem uidendam, alterum ex oppoſito horæ duodecimæ, quod notas nouilunij & plenilunij in matrice figuratas oſtendat.



Fiat præterea & gnomo, cuius hypotenuſa aſſurgat iuxta eleuationem poli, affigaturque ſic matrici ut mobilis maneat ſub eo rotula, cuius iam fecimus mentionem, libereque moueri poſſit in orbem, id quod prope centrum ſeu foramen ſtellæ polaris & prope horam duodecimam in extremo limbo per certa uertibula curari oportet. Nam gnomonem iſtum ſeu horarum indicem ſic adaptari neceſſe eſt matrici, ut leuari queat & rurſum deponi. Leuatur quando ceu axis

do ceu axis horas oſtendit, deponitur quando inſtrumentum conditur in thecam aut ab uſu ſequeſtratur.

Vſus huius nocturnalis inſtrumenti.

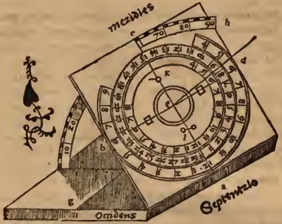
HIc in primis neceſſarium eſt, ut ætatem lunæ ex ephemeride aut ex Almanach, aut ex calendario diſcas, potiſſimum autem diem coniunctionis luminarium aduertas, atq; hinc dies ſuccedentes numeres uſque ad diem tuum. Quo inuento, reuolue rotulam mobilem donec prominens denticulus eius cadat in diem ætatis lunæ, leuatoq; gnomone & expoſito inſtrumẽto ſecundum directionem acus magnetini qui manubrio eſt infixus, radijs lunaribus, oſtendet umbra lunæ horam noctis in rotula mobili. Si autem interdiu horam diſcere uolueris, erecto gnomone aduertes horam in extremo circulo matricis. Porrò foramẽ in circulis rotulæ mobilis factum, oſtendit figuram lunæ plenam aut nouam. Noua luna noctu nullam horam oſtendere poteſt, quum è propinquo comitetur aut præcedat ſolem, aut illi iungatur: plena uerò luna, habens ſcilicet ætatẽ 14. dierũ & dimidij in omnibus horologiorũ fabricis oſtendit horam noctis haud ſecus quàm ſol ipſe, ſaltem in illis locis ubi horologiorum circuli diuiſi ſunt in bis 12. horarum diſcrimina, tenente hora duodecima medium diei & medium noctis. Vbi uerò horarum diei & noctis cõtinua eſt ſucceſſio uſq; ad 24. ibi luna plena aut etiam creſcens aut decreſcẽs nihil efficiet in noſtro inſtrumento, ut in Italia, in Græcia & Bohemia, niſi diſtributionem horarum in rotula mobili facias ſecundũ morem illius regionis.

Conſtructio alia nocturni horologij, per quod ex radijs lunaribus inueſtigari poteſt hora noctis. Caput LVI.

DElectat forſitan plurimos, per lunarium radiorũ obſeruationem horas nocturnas alia uia diſcere. Id uerò ad amuſſim inueſtigare, quanquam ſine multiplici rerum aſtronomicarum cognitione cenſeatur difficilè, conabimur tamen poſt priorem traditionem rudioribus leui admodum artificio in hac parte ſatis facere. In primis itaq; neceſſarium eſt, huiuſcemodi horologia lunaribus exponenda radiationibus, in eo deſcribere plano, in quo uulgarium horarum diſtinctiones per æqualia diſtribuuntur interualla. Hoc autem ſolæ æquatoris accidere ſuperficiei, etiam quocũq; dato ſphæræ ſitu, ex ſupradictis relinquitur manifeſtum. Commodius itaq; ſolaribus horologijs in directum æquatoris ſubſtitutis, quam cæteris, ipſum lunare coaptabis horologium. Fabricabis igitur iuxta ſuperiora dicta ſolare & uniuerſale horologium, binis inuicemq; colligatis planis, æquinoctiali quidem a b c d, & horizontali a f g compræhenſum, delineatis in utraq; eiuſdem æquatoris a b c d ſuperficie circum e centrum, uigintiquatuor horarum interuallis proprio quidem incluſis orbiculo eiſdem a b c d literis ſeorſim obſignato, unà cum meridiani quadrante f g, atque cæteris ad decorem uel uſum inſtrumenti pertinentibus. Quibus abſolutis, reſtricto paululum circino deſcribes circa

bes circa idem centrum e orbem concentricum, præfatũ horarium circulum proximè contingentẽ, in quo menſis lunaris reuolutionẽ, quæ eſt dierũ uiginti nouem & tredecim circiter horarum, proprijs ſpatiolis inuicẽ æqualibus, ab a ſeptentrionali puncto per occiduum b uerſus meridionale c & ortiuum d extrinſecus ordinabis. Reliquũ tandem circulum utpote k l, à toto æquatore ſeu plano a b c d, ſubtiliter ſeparabis, idq; ea induſtria, ut intra præfatum lunaris reuolutionis orbem, immoto centro, circunduci liberè poſſit, in quo quidem uolubili circulo k l deſcribes rurſum ex utraque parte 24. horarum interualla, lunæ deputanda proprijs ſignata numeris, eodem quippe ordine diſtributis, quem in ſolaribus obſeruãt horologijs. Et cùm uolueris noctu radiante luna horã æqualem reperire, diſce primũ ex Ephemeride aut Calendario, ſeu quouis alio calculo, diem proximè tranſacti nouilunij, à quo ſupputa dies integros uſque ad diem oblatum interceptos. Deinde circumuolue mobilem rotulam horariam k l (facto quidem in ea foramine ad ſignum k) donec linea e k ex aduerſo horæ duodecimæ conſtituta, in directum ultimi diei à ſupradicto nouilunio ſupputati, conſiſtat. Poſtea leua æquatoris planũ a b c d in quadrãte f h ad complementũ datæ polaris altitudinis, & immitte axem per e centrũ, ad rectos angulos utrinq; prominentem. Colloca demũ, irradiãte luna, partem c ad auſtrum, a uerò uerſus boream, officio quidem compaſſi uel inuentæ lineæ meridianæ, quemadmodum res ipſa poſtulat: & interim conſidera umbram ipſius axis in eadem mobili rota k l incidentem: nam ea tibi quæſitam indicabit horam, in exteriori quidem ipſius horarij ſuperficie, quandiu luna ab æquatore uerſus boreã declinauerit: in ipſa uerò interiori ſuperficie, dum auſtralem obtinuerit ab eodem æquatore declinationem. Porrò cùm luna eſt plena & in oppoſito ſolis poteris ſimpliciter ex ſolaribus horologijs, noctis inueſtigare horam. Nam ut tunc ſol circulum horæ decimæ, undecimæ, duodecimæ, primæ &c. ſuo motu in hemiſphærio nobis oppoſito, attingit, itaq; quoq; luna eodem temporis momento circulos illos in hemiſphærio noſtro attingit, & haud ſecus quàm ſol ipſe umbra à ſtilo in ſuperficiem horizontalem & erectam proijcit. Sed poſt uigintiocto horas à puncto oppoſitionis, addenda eſt hora una horæ quam demõſtrat radius lunæ in horologio ſolari, ut habeatur uera noctis hora: ut ſi umbra lunę ceciderit ad lineã horæ undecimæ, intelliges iam eſſe circiter duodecimam noctis, & ſic de reliquis illius noctis horis. Sin lunæ ætas à puncto oppoſitionis fuerit duorum dierum & octo horarũ, addendæ ſunt umbræ lunæ 2. horæ & inuenies ueram noctis horam. Sic conſequenter agendum eſt. Ante uerò oppoſitionẽ, demendæ ſunt horæ ab umbra lunæ, ſecundum proportionem diſtantiæ lunæ à puncto oppoſitionis. Quòd ſi noctu propter nubes luna nullam miſerit in horologium ſolare umbram, locus tamen eius in cælo uideri poſſit, pone lucernã aut candelam ardentem inter horarium tuum & locum lunæ, idq; quàm præciſè potueris, & aduerte umbram in horologio, & age ut iam docuimus. Sed iam ſubijcienda eſt figura prioris deſcriptionis.

Horarium



Horarium manuale & naturale, quo ruſtici & uulgares quidam homines prope uerum addiſcunt ex ſolaribus radijs dici horam. Caput LVIII.

IAcobus Kobelus, pie memoriæ, Mathematicarum diſciplinatum ſemper quoad uixit ſtudioſus cultor, amicus noſter ſingularis, in Germanica lingua ſuperiore anno euulgauit horologij naturalis deſcriptionem, aut potius indicauit manu & digitis hominis inſcriptum horologium, quo homo uti poſſit citra omne aliud extrinſecum adminiculum, niſi quòd loco indicis, ſumat feſtucam quamcp obuiam, quæ longitudinē habeat indicis digiti. Collegit autem deſcriptionem ſuam ex ſequentibus metris.

Si diſtinguere uis horas, mundi quocp plagas,
Accipe feſtucam læua, fac indicis inſtar.
Ad ſolem dorſum ponas, læuamcp leuabis.
Muſculus obumbrat rigam uitæ, tamen æque
Signum feſtucæ tunc horas nunciat aptè
Pollex ſuſtentat in iunctura indicis, ac hæc
Quinti iuncturam concernat quæ magis ima.
Horas ſic capias: index quintam tibi præſtat.
Oct. No. De. ſemper ſic Vnde. dat auricularis.
Climata qui parua ſeruat mox quatuor inſe.
Proxima iunctura reſtans horam duodenam.
Poſt medium lucis aduerſo climate ſigna
Si mundi partes uis, ſol ibi ſit meditare.

Tenor horum carminum hic eſt.

Vt indicio manus diei cognoſcas horam, adaptanda eſt taliter manus ſiniſtra, ut æſtiuis diebus radix manus uerſus ſolem porrigatur, digiti autem extenti, à ſole elongentur. Hyemali uerò tempore manus plana & facies tua obuertenda eſt ſoli. Porrò horarum index poteſt eſſe feſtuca aliqua aut alia quæcunque res oblonga & tenuis, ponenda inter pollicem & indicem, ut tantum extra palmam ipſam promineat quanta eſt indicis ſiue ſecundi poſt pollicem digiti longitudo. Et hic te oculatum eſſe oportet. Nam conus umbræ, quæ à feſtuca in ſuperficiem manus cadit, horam oſtendit: unde ſi uel tantillum feſtuca ipſa longior digito fuerit, falſus erit index, quandoquidem commenſurationem illam non habeat, quam digitus ad lineamenta habet manus, unde horarum cognoſcuntur diſcrimina. Conſiſtunt uerò horarum diſcrimina in articulis digiti auricularis, atque in extremitatibus reliquorum trium digitorum, nempe indicis, infamis ſeu medij digiti atq; anularis, quem medicū quoque uocant. Index ſiue digitus ſalutaris, in ſua extremitate habet horam quintam antemeridianam & ſeptimam pomeridianam. Medius uerò, quem infamem uocant, quod podici purgando inſeruiat, præ cæteris digitis, habet in ſua extremitate utranq; horam ſextam. Anularis uerò complectitur in ſua extremitate ſeptimam antemeridianam & quintam pomeridianam. Auricularis tandem in ſua ſummitate habet octauam antemeridianam & quartam pomeridianam. Et mox ſequens articulus habet nonam antemeridianam & tertiam pomeridianam: tertius uerò articulus habet decimam antemeridianam & ſecundam pomeridianā. Porrò in radice huius digiti, hoc eſt, in infimo articulo, locū habet undecima antemeridiana & prima pomeridiana. Solius igitur huius digiti omnes articuli certis accommodabuntur horis.

Duodecimam uerò horam, quæ & meridiana eſt, oſtendit linea, quæ per tranſuerſam manum ducitur, paulo infra memoratorum quatuor digitorum radices. Et hæc de lineis horarijs dicta ſufficiant. Nunc de uſu huius horologij manualis.

Cùm itaq; explorare uolueris (ſaltem prope uerum) diei horam, primò pone iuxta dictum modum, feſtucam in manu tua: & quanto id iuſtius feceris, tanto certius inueſtigare poteris horam: iuſtè autem ages, ſi feſtuca horarum index, habuerit debitam longitudinem, atque in manu ſiniſtra ſic fixa fuerit ut neutrorſum declinet, ſurſum aut deorſum, læuorſum, aut dextrorſum. Quo facto, extendes manum tuam ſiniſtram atque obuertes tergum corporis tui ad ſolem, ſi tempus fuerit æſtiuum, donec umbra ex obiectu muſculi qui pollici ſubiacet, lineam uitæ contingat. Hæc linea eſt, quæ inter pollicem & indicem per manum deſcendit, atque pollicis terminat & circumſcribit muſculum. Manu ita q; ad hunc adaptata ſitum, ſummitas umbræ à feſtuca decidentis oſtendet in articulis & digitorum ſummitatibus diei horā. Pro exemplo accipe pro-

pe proprium experimentum quod te multa docebit, quæ me tædent hic annotare. Quando uerò hyemali tempore hoc manuali horologio uti uolueris, neceſſe eſt ut faciem tuam ad ſolem uertas, & quodammodo feſtucã ipſam pro modulo corporis tui uerſi ad ſolem dirigas, & tunc ut prius oſtendet tibi umbræ extremitas diei horam.

Quomodo altitudo poli aquilonaris & item æquatoris ſit inueſtiganda.
Caput LIX.

Libuit hic ultimo operi noſtro ſubijcere canonem & tabulas, quorũ directione quilibet in ſua regione uel habitatione exactam poterit inuenire poli eleuationem, itemq; & æquatoris ſupra horizonta eminentiam, tam & ſi utriuſque eadem ſit inuentio, licet non eadem altitudo, niſi ubi polus quadragintaquinque gradibus ſupra horizontem attollitur. Subtracta nanq; æquinoctialis altitudine à nonaginta gradibus, relinquitur poli eleuatio: & rurſum ſi poli altitudinem tollas à nonaginta gradibus, reſiduã habebis æquinoctialis eleuationem. Earum enim ſuperficies planæ, rectum in centro mundi cauſant angulum: & hinc fit ut quantum ſuperficies poli ſupra horizontem eleuetur, tantum ſuperficies æquinoctialis à zenith ad horizontem declinet, ut ſi polus eleuetur decem gradibus, deſcendet æquator tot gradibus uerſus horizontem, eminebitq; octoginta duntaxat gradibus. Verùm hæc in ſphæra materiali locum habent. Igitur poli eleuatio certius inueniri nequit quàm ex ſolis motu: idq; hoc ordine. Verus ſolis locus quotidie haberi poterit, ut iam dicam, & ex eo diſcitur ſolis declinatio, quæ ſubtracta uel addita eleuationi ſolis ſupra horizontem, oſtendit æquinoctialis altitudinem. Cognita autem æquinoctialis eleuatione, facilè per eam deuenitur in cognitionem polaris eleuationis.

Sequuntur tabulæ huius deſcriptionis.

Tabula

Tabula medij motus ſolis.

Dies	Ianuarius G	M	Signum	Februarius G	M	Signum	Martius G	M	Signum	Aprilis G	M	Signum	Maius G	M	Signum	Iunius G	M	Signum
1	20	3	Capricornus	21	34	Aquarius	20	37	Piſces	21	4	Aries	20	1	Taurus	19	35	Gemini
2	21	4		22	35		21	36		21	3		20	59		20	32	
3	22	6		23	36		22	36		23	1		21	56		21	29	
4	23	7		24	36		23	35		23	59		22	54		22	26	
5	24	8		25	37		24	35		24	58		23	51		23	23	
6	25	9		26	37		25	34		25	56		24	48		24	20	
7	16	11		27	38		26	33		26	54		25	46		25	17	
8	27	12		28	38		27	32		27	52		26	43		26	14	
9	28	13		29	38		28	31		28	50		27	41		27	11	
10	29	14		0	39		29	30		29	48		28	38		28	8	
11	0	16		1	39		0	19		0	47		29	35		29	5	
12	1	17		2	39		1	23		1	45		0	32	Gemini	0	2	
13	2	18		3	39	Piſces	2	27	Aries	2	43	Taurus	1	30		0	59	
14	3	19		4	39		3	26		3	41		2	27		1	56	
15	4	20		5	40		4	25		4	38		3	24		2	53	Cancer
16	5	21	Aquarius	6	40		5	24		5	36		4	21		3	50	
17	6	22		7	40		6	23		6	34		5	16		4	47	
18	7	23		8	40		7	22		7	32		6	16		5	44	
19	8	24		9	40		8	21		8	30		7	13		6	41	
20	9	25		10	40		9	20		9	28		8	10		7	38	
21	10	26		11	40		10	18		10	25		9	7		8	35	
22	11	27		12	40		11	17		11	23		10	4		9	32	
23	12	28		13	40		12	16		12	21		11	1		10	29	
24	13	29		14	39		13	15		13	18		11	58		11	26	
25	14	30		15	39		14	13		14	16		12	55		12	23	
26	15	31		16	39		15	12		15	14		13	53		13	21	
27	16	31		17	38		16	10		16	11		14	50		14	18	
28	17	32		18	38		17	9		27	8		15	47		15	15	
29	18	33		19	38		18	8		18	6		16	44		16	12	
30	19	33					19	7		19	4		17	41		17	9	
31	20	34					20	6					18	38				

Tabula

Tabula medij motus ſolis.

Dies	Iulius G	M		Auguſtus G	M		September G	M		Octóber G	M		Nouember G	M		December G	M	
1	18	6	Cancer	17	43	Leo	17	44	Virgo	17	20	Libra	18	30	Scorpio	19	5	Sagittarius
2	19	3		18	40		18	43		18	19		19	31		20	7	
3	20	0		19	38		19	42		19	19		20	32		21	8	
4	20	57		20	36		20	40		20	19		21	33		22	10	
5	21	54		21	33		21	39		21	19		22	34		23	11	
6	22	51		22	31		22	38		21	19		23	35		24	12	
7	23	48		23	29		23	37		23	19		24	36		25	14	
8	24	45		24	26		24	36		24	19		25	37		26	15	
9	25	42		25	24		25	34		25	19		26	38		27	17	
10	26	40		26	22		26	33		26	19		27	39		28	18	
11	27	37		27	20		27	32		27	19		28	40		29	20	
12	28	34		28	18		28	31		28	20		29	41		0	21	Capricornus
13	29	31		29	16		29	30		29	20		0	42	Sagittarius	1	23	
14	0	28	Leo	0	14	Virgo	0	29	Libra	0	20	Scor pio	1	44		2	24	
15	1	26		1	12		1	28		1	20		2	45		3	27	
16	2	23		2	10		2	28		2	21		3	46		4	28	
17	3	21		3	8		3	27		3	21		4	48		5	29	
18	4	18		4	6		4	26		4	21		5	49		6	30	
19	5	15		5	4		5	25		5	22		6	50		7	32	
20	6	12		6	3		6	25		6	22		7	51		8	33	
21	7	9		7	1		7	24		7	23		8	52		9	35	
22	8	6		7	59		8	24		8	23		9	54		10	36	
23	9	4		8	58		9	23		9	24		10	55		11	38	
24	10	2		9	56		10	23		10	25		11	56		12	39	
25	11	0		10	55		11	22		11	25		12	57		13	40	
26	11	57		11	53		12	22		12	26		13	59		14	42	
27	12	55		22	51		13	21		13	27		15	0		15	43	
28	13	52		13	50		14	21		14	27		16	1		16	45	
29	14	50		14	48		15	20		15	28		17	2		17	46	
30	15	47		15	47		16	20		16	29		18	4		18	47	
31	16	45		16	46					17	29					19	49	

Itaq; tria erunt tibi neceſſaria quæ ſcias, cum poli inquiris altitudinẽ, nem pe quem locum ſol occupet in zodiaco, quantum declinet ab æquinoctiali, & quantum in meridie attollatur ſupra horizontem. Locum ſolis in zodiaco ſic facilimè inuenies. Quære diem tui menſis in extremitate ſiniſtra tabulæ, ubi uides numerum deſcendere & augeri ab uno uſq; ad triginta unum, nam hanc numeri ſummam nullus menſis in diebus excedit, & mox ſub menſis tui titulo apparebit gradus & minutum unà cum ſigno zodiaci ad dextram ſcri pto, in quo ſol tunc eſt iuxta medium motum. Voco autem hic eum motũ me dium motum, quod ob biſſextum, ſingulis quatuor annis intercalandum, o porteat adhuc ei aliquid ſuperaddere uel ſubtrahere, ut habeas uerũ motũ. Id autem fit hoc modo. Intra cũ anno Chriſti currẽte tabellã æquationis hic ad iunctam, & quicquid è regione in gradibus & minutis inueneris, adde medio motui prius inuento, & prodibit uerus motus ſeu locus ſolis. In anno tamen communi, hoc eſt, qui non eſt biſſextus, facta huiuſmodi additione, poſt fe bruarium ſemper demendus eſt gradus unus uſque ad finem decẽbris. Quòd ſi quis cupiat tabellam æquationis in longiores extendere annos, is ſingulis quartis annis ſuperaddat duo minuta: ut annus Chriſti currens milleſimus quingenteſimus quadrageſimus habet pro æquatione gradum nullum, minu ta trigintaunum, igitur quartus abhinc annus, nempe milleſimus quingenteſi mus quadrageſimuſquartus habebit pro æquatione, gradum nullum, minu ta trigintatria. Sic annus ſequens uidelicet milleſimus quingẽteſimus quadra geſimusprimus, habet gradum unum, minuta decem & ſeptẽ, at annus quar to numero ab eo diſtans, qui eſt annus Chriſti milleſimus quingenteſimus qua drageſimusquintus, ultra unũ gradum habet minuta decem & nouem, & ſic deinceps. Poſt undecim tamen annos pro quatuor annis æquatio tantum per unum minutum eſt augmentanda. Sed nunc exemplum eſt ſubiungendum, quo pacto uerus ſolis locus ſit quærendus. Anno Chriſti 1531. currente, ui geſimaquinta die aprilis, in qua & diui Marci memoria celebratur, ad meridiẽ eiuſdem diei uolo uerum ſolis inueſtigare locum: ideo in tabula medij motus ſolis ſub titulo menſis aprilis deſcẽdo uſque ad uiceſimumquintũ diem quem ad ſiniſtram in extrema linea inuenio, & in communi menſis & diei angulo in uenio medium ſolis locum eſſe gradus quatuordecim & minuta ſedecim, idq; in ſigno tauri. Notabo igitur hunc motum. Deinde intro cũm eodem Chriſti anno in tabulam æquationis, & inuenio gradum nullum atq; minuta quadra gintaunum, quæ addo medio motui & colligo gradus quatuordecim atq; mi nuta 57. Et quoniam eſt annus communis & menſis aprilis ſequitur februa rium, auferendus eſt gradus unus & tunc relinquitur uerus ſolis locus, uideli cet tredecim gradus & quinquagintaſeptem minuta in tauro. Quòd ſi an no Chriſti milleſimo quingenteſimo triceſimoſecundo eadem die habere uo lueris uerum ſolis locum, addes medio motui duntaxat uigintiſeptem minuta pro æquatione & nullum ſubtrahes gradum eo quòd ſit annus biſſextus.

Tabula

Tabula æquationis ſolis.

Anni Chriſti	Aequatio G	M		Anni Chriſti	Aequatio G	M	
1530	0	55		1556	0	38	b
1531	0	41		1557	1	24	
1532	0	27	b	1558	1	9	
1533	1	13		1559	0	54	
1534	0	58		1560	0	40	b
1535	0	43		1561	1	26	
1536	0	29	b	1562	1	11	
1537	1	15		1563	0	56	
1538	1	0		1564	0	42	b
1539	0	45		1565	1	28	
1540	0	31	b	1566	1	13	
1541	1	17		1567	0	58	b
1542	1	2		1568	0	44	b
1543	0	47		1569	1	30	
1544	0	33	b	1570	1	15	
1545	1	19		1571	1	0	
1546	1	4		1572	0	45	b
1547	0	49		1573	1	31	
1548	0	35	b	1574	1	16	
1549	1	21		1575	1	1	
1550	1	6		1576	0	47	b
1551	0	51		1577	1	33	
1552	0	37	b	1578	1	18	
1553	1	23		1579	1	2	
1554	1	8		1580	0	49	b
1555	0	53					

Alterum quo opus habes pro poli inueſtiganda altitudine, eſt ſolis declinatio, ut ſcilicet ſcias quot gradibus & minutis quotidie ſol ab æquinoctiali circulo declinet: quod quidem hac induſtria inuenies. Quære primò ſolis uerum locum iuxta iam annotatum modum: deinde hunc locum quære infrà in tabella declinationis ſolis, ſigna quidem ſuprà aut infrà, gradus autē in ſiniſtra aut dextra extremitate quærendo, & in communi ſigni atq; gradus cōcurſu inuenies ſolis declinationem. Et nota, ſi ſignum ſuprà in frontiſpicio tabulæ inueneris, numerabis gradus in extremitate ſiniſtra, ſin ſignum tuum infrà annotatum fuerit, numerabis gradus ſurſum in dextra linea. Quòd ſi ultra integros gradus etiam minuta habueris, uidebis num ſint media tertia, quarta aut quinta pars unius gradus ſiue ſexaginta minutorum, & iuxta talem proportionem accipies quoque minuta differentiæ minoris declinationis ad maiorem. Vt ſi ultra integros gradus habueris quindecim minuta, & declinatio unius gradus uſque ad ſequentem gradum aucta fuerit uiginti minutis, addes iam quinque minuta declinationi ſolis iuxta integrum repertæ gradum. Nam qualis proportio eſt quindecim ad ſexaginta, talis eſt quinque ad uiginti. Exemplum canonis: anno Chriſti M. C C C C C. X X X I. currēte, uigeſima quinta die aprilis in meridie, uerus ſolis locus eſt tredecim gradus quinquagin- Declinatio ſolis.

X 2 taſeptem

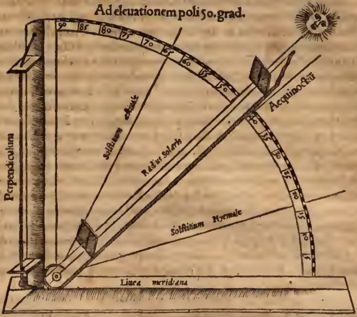
taſeptem minuta in tauro. Primò itaq; inuenio ſignum tauri in capite tabulæ, gradum uerò tredecimum in linea ſiniſtra, & quoniam quinquagintaſeptem faciunt ferè unum gradum, accipio delineationem ſolis è regione decimiquarti gradus, & inuenio eam eſſe graduum ſedecim atq; minutorum quinque, nec opus habeo alia operatione. Item eodem anno die uiceſimoſecundo Iulij, uerus motus ſolis eſt gradus ſeptem & minuta quadragintaſeptem in leone, inuenio autem in tabula declinationis ſignum leonis in calce, ideo numero ſeptem gradus in extremitate dextra & inuenio declinationem ſolis in communi angulo eſſe gradus decem & octo atq; minuta trigintaquatuor. Verùm cum ultra integros gradus ſolis adhuc extent quadraginta ſeptem minuta faciam de eis & de differentia octaui gradus leonis proportionem. Minuta autem illa ſunt quatuor quint e de ſexaginta & differentia eſt quindecim minuta. Auferam igitur 4. quintas ipſorum quindecim, hoc eſt duodecim minuta à declinatione prima inuēta, quæ eſt gradus decē & octo, minuta 47. & remanebit uera declinatio, nempe gradus decē & octo & minuta trigintaquinque.

Tabula declinationis ſolis.

Grad. ſignor.	Libra / Aries G	M	Scor. / Taur. G	M	Sagit. / Gem. G	M	Grad. ſignor.
0	0	0	11	30	20	12	30
1	0	24	11	51	20	25	29
2	0	48	12	12	20	37	28
3	1	12	12	33	21	49	27
4	1	36	12	53	21	0	26
5	2	0	13	13	21	11	25
6	2	23	13	33	21	22	24
7	2	47	13	53	21	32	22
8	3	11	14	11	21	42	22
9	3	35	14	32	21	51	21
10	3	58	14	51	22	0	20
11	4	22	15	10	22	9	19
12	4	45	15	28	22	17	18
13	5	9	15	47	22	25	17
14	5	32	16	5	22	32	16
15	5	55	16	23	22	39	15
16	6	19	16	40	22	46	14
17	6	42	16	57	22	52	13
18	7	5	17	14	22	57	12
19	7	28	17	31	23	3	11
20	7	50	17	47	23	7	10
21	8	13	18	3	23	12	9
22	8	35	18	19	23	15	8
23	8	58	18	34	23	19	7
24	9	20	18	49	23	22	6
25	9	41	19	4	23	24	5
26	10	14	19	18	23	26	4
27	10	26	19	32	23	28	3
28	10	47	19	46	23	29	2
29	11	9	19	59	23	30	1
30	11	30	20	12	23	30	0
	Virgo / Piſces		Leo. / Aqua.		Canc. / Capr.		

Porrò

Ad eleuationem poli 50. grad.



Porrò tertium quod pro cognoſcenda poli eleuatione neceſſarium eſt, eſt acceptio altitudinis ſolis in meridie, id quod fit miniſterio aſtrolabij aut alterius quadrantis in nonaginta gradus diuiſi. Si tamen cupias certiſſimè operari, fabricabis quadrantem cuius ſemidiameter trium ad minus exiſtat cubitorum, diuidaturq́ circumferentia more conſueto in 90. æquales partes ſecundum formam hic adiectam, gradus uerò conſequenter diſtribuantur in minuta, id quod facilè fieri poteſt ob eorum magnitudinem. Cæterum præter regulam pinnulis inſtructã oportet in ſemidiametro fieri duo alia pinnacidia perforata atq; ex diametro conſtituta, ſitq́ foramen pinnacidij inferioris maius pinnacidio ſuperiori, à quo in reliquum filum emittatur unà cum plumbeo uel quouis alio perpendiculo, & paratum erit inſtrumentum. Cùm igitur poli eleuationem in tua regione quolibet die addiſcere uolueris: primò quære ſolis uerum in zodiaco locum, & per eum diſce eiuſdem ſolis ab æquinoctiali declinationem. Aduertes autem diligẽter, num ſol ſit in ſignis auſtralibus aut ſeptentrionalibus. Nam ſi ſit in auſtralibus, minor erit ſolis in meridie eleuatio quàm æquatoris. Sin in borealibus fuerit, excedet ſolis altitudo æquatoris eleuationem. Igitur accipe cum quadrante ſolis eleuationem in meridie, & ſi ſol fuerit in ſignis meridionalibus, adijce eius declinationem eidem eleuationi

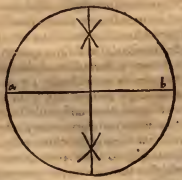
& prodibit æquinoctialis altitudo. Sin ſol fuerit in ſignis aquilonaribus, minue eius declinationem à meridionali eleuatione, & relinquetur æquinoctialis altitudo. Sublata autem æquinoctialis eleuatione à nonaginta gradibus, reſidua manebit poli eleuatio, ut ſuprà quoq; monuimus. Verùm huius rei nunc proponemus exempla, quo imperitiores exercitatiores euadant in poli altitudine quærenda. Anno Chriſti milleſimo quingẽteſimo triceſimo currente, decimanona die Aprilis, hic Baſileæ ubi & quando hæc ſcribo, uerus locus ſolis eſt gradus octo & minuta uigintiocto in Tauro, & declinatio reſpondens gradus quatuordecim atque minuta uigintiduo. Eleuatio autem ſolis in meridie eſt gradus quinquagintaſex & minuta quinquaginta duo & cùm ſol ſit in ſignis ſeptentrionalibus, auferenda erit declinatio ab eleuatione, remanebitq; altitudo æquinoctialis, ſcilicet grad. quadragintaduo minuta triginta. Quæ ſi ſubtrahantur à nonaginta gradibus, relinquitur poli eleuatio, nempe gradus quadragintaſeptem minuta triginta. Item eodem anno, prima die decembris uerus motus ſolis eſt eſt gradus decem & nouem, minutum unum in ſagittario, quibus in declinatione reſpõdent gradus uiginti minuta duodecim. Eleuatio autem ſolis eſt graduum uigintiduorum & minutorum decem & octo, & cùm ſol ſit in ſignis meridionalibus addam declinationem ſolis eleuationi & inuenio altitudinem æquatoris, nempe gradus quadragintaduo, minuta triginta. Et hæc ut prius à nonaginta ſubtracta gradibus relinquunt poli eleuationem.

Diuiſiones linearum & circulorum quomodo facienda. Caput II.

NOn ignoro quàm difficulter ij qui circino non ſunt aſſueti cum eo operari poſſint, & rurſum quàm fallax ſit inſtrumentum niſi eo acutiſſimè utaris, præſertim in diuiſionibus. Curabis igitur in primis ut uterq; circini pes, cum quo operari inſtituis, habeat iuſtas acies atque expers ſit non tam retuſionis quàm latæ aciei. Sic enim facilè fieri poteſt, ut qualibet circunductione craſſo puncto à uero aberret loco. Quin & incaſtratura ſeu centrum eiuſdem, ubi ſcilicet pedes ueluti in uertebro coëunt, ſit ſtabilis & firma ſed non nimis dura, ut ſcilicet molliter & æqualiter expandi & cõtrahi ualeat, & uſu ipſo non facilè laxus reddatur. Itaq; quando deſcriptum aliquem circulum diuidere uolueris, primus labor eſt ut ipſum abſolutiſſimè quadres, id quod hoc pacto conficies. Fac primò lineam aliquam rectam quæ circuli futura ſit diameter: aut fac primò circulum, non refert, & poſtea per centrum eius duc rectam lineam & eſt diuiſus in duos ſemicirculos. Exempli autem gratiã notabis interſectiones diametri & circuli cum literis a b. Conſequenter ducenda erit alia linea ſeu diameter per centrum circuli quæ lineam a b ad angulos ſecet rectos, idq; facere licebit duplici uia. Vna eſt, quòd circini pedem unum colloces in punctum a, & alium extendas quantum uolueris ultra centrum, modò ad minus tertia parte ſemidiametri extẽdatur, & uertas ipſum ad

utrunq;

utrunque ſemicirculum, arcum quendam exiguum & occultum deſcribēdo utrinque prope locum ubi tranſitura eſt hęc tranſuerſalis linea. Quo facto, manente circino in illa expanſione, poſitoq; uno eius pede in punctum b, uerte alium ad utrunque occultum arcum iam factum & interſeca ipſum alio occulto arcu, & impreſſo utriq; interſectioni puncto, pone regulam ſuper hæc duo puncta & ſuper centrum circuli & trahe lineam, & habebis circulum in quatuor quadrantes ſeu ęquales partes diuiſum. Quòd ſi hæc duo interſectionum puncta & centrum circuli non præciſè in unam conueniant lineam, ſcias te non bene egiſſe. Sufficit etiam ſi ſolum in uno ſemicirculo interſectionis notam feceris. Ea enim cum centro diametrum cauſant: ſed tutius eſt utrinq; imprimere notam. Quadrato itaque circulo procedes ultra ad diuiſionem ſingularum quartarū. Et primo quidem quamlibet aſtronomico more diſtribues in tres æquales partes, quarum quælibet ſignum conſtituit. Signum uerò ulterius diuidendum eſt in triginta gradus: primò in tres decimas, & quęlibet decima in duas quintas & cæt. Alius præterea modus quadrandi circulum, eſt iſte: Facto circulo atq; manēte circino in ſua extenſionē, pone unum pedem in circunferentiam circuli quocunque uolueris loco, aut ubi finem diametri eſſe uolueris, & alium replica in eadem circunferentia quoties potueris. Poteris autem ſexies. Nam ſemidiameter circuli præciſè ſex uicibus replicatur in ſuo circulo. Sed cautiſſimè circini pedes ponendi ſunt in circunferentiam ipſam: à qua ſi uel per unius pili deuiaueris latitudinem, non continget ultima diuiſio primæ diuiſionis initium. Proinde quælibet harum ſex diuiſionum, complectitur duo ſigna. Diſtribuendæ igitur ſunt ſingulæ in duas partes, & habebis circulum diſtinctum in duodecim æquales partes. Quo facto, trahe duas diametros, & reſiduas diuiſiones fac iuxta modum iam annotatū. Quòd ſi ſemicirculum habueris in duas quartas diuidendum, replicabis ipſum circinum tribus uicibus in circuli circumferētia & ſpacium alterius replicationis diuides in duo æqualia, & medius punctus cum centro dabunt ſemidiametrum.



Quòd ſi ſolum quadrantem hoc pacto deſcribere uolueris, fac primò arcum qui quadranti ſufficere poſſit. Deinde poſito utroque circini pede in quadrantis circumferentiam, fac duas notas. Et interuallum harum notarum diuiſum in duas æquales partes, duo dabit ſigna, quibus adhuc unam adijcies partem pro tertio ſigno & habebis quadrantem.

Explanatio ſuccinctæ figuræ maioris quæ libro huic eſt adiecta.

PLacuit ultimo huic operi noſtro adijcere muralis horologij effigiem quandam magnam & uenuſtam, cuius formam & apparatum tu imiteris, quùm integrum horarium deſcribere tibi mens fuerit. Deſcripſimus in ea quadruplices horas cum numeris ſuis, æquales & inæquales, Bohemicas & Italicas: quarum lineæ cum in uniuerſum ex impreſſura nigræ uenerint, confuſionemq́ quandam intuentium oculis ingerãt, tu manu tua eaſdem ab inuicem ſecernes, quodq́ uidelicet genus proprio notando colore. Cæterũ numeri quantitatis dierum atque noctium, ortus & occaſus ſolis, referendi ſunt ad parallelos ſignorum zodiaci, atque ad gradus ſignorũ, iuxta quos ſcribuntur. Ordinauimus & circa centrum ſtili circulum, qui complectitur literas dominicales ab anno Chriſti M. D. X. X X I. currente uſq; ad annũ M. D. L V I I I. Cuius canon hic eſt. Anno Chriſti M. D. X X X I. litera dominicalis eſt a, ut numerus annorum Chriſti in capite huius circuli oſtendit. Eſt autem a in illo circulo prima litera, iuxta crucis ſignum ſuum habens locum. A quo ſi dextrorſum pergas, occurrũt g f, quæ literę debentur dominicis diebus anni mox ſequentis, uidelicet M. D. X X X I I. Nam is annus erit biſſextus, & g durabit tantum uſq; ad finem Februarij, & deinde f uſq; ad finẽ anni. Quòd ſi anno Chriſti M. D. X L. ſcire uolueris literam dominicalem, incipe numerare ab a prima litera, quæ debetur anno trigeſimoprimo, ut diximus, & perge donec uenias ad annũ quadrageſimum, cuilibet anno literam aſſignando, & inuenies literas d c competere anno Chriſti quadrageſimo ſupra milleſimum quingenteſimum, eritq; biſſextus. Numerabis autem ſemper dextrorſum. Durabit proinde circulus ille cum ſignatis literis dominicalibus uſque ad annum Chriſti currentem 1 5 5 8. Deinde anno Chriſti milleſimo quingenteſimo quinquageſimo-nono mox ſequẽti, debetur a, litera dominicalis. Poterit igitur, qui tunc uixerit, & tabulam iſtam habuerit, annũ Chriſti 1 5 3 1. ſupra circulum cum ciphris notatum, cõmutare in annum 1 5 5 9. & habebit iterum integrã reuolutionẽ dierum dominicalium unà cum biſſextis. Nam poſt uigintiocto annos (tot enim continet cyclus ſolaris annos) ſemper reuertuntur literæ dominicales cũ biſſextis ſuis: id quod facilè hinc colligere poteris. Singulis quatuor annis fit biſſextus, quando dies una intercalatur: ſeptem autem ſunt hebdomadæ dies: multiplica nunc ſeptem per quatuor & inuenies uigintiocto. Verùm ſi aliquãdo iuſta & uera Calendarij Romani fieret caſtigatio, quæ alio

modo

modo fieri non poſſet, niſi per intermiſſionem aliquot biſſextorum, deroga-
tum tunc eſſet huic canoni noſtro. Voco autem Calendarium Romanum,
quòd Iulius Cæſar primus, hunc intercalendi primus cõſtituit canonẽ: quem
deinde proceres eccleſiæ, aſtronomicarum rerum non ſatis periti, inconſultò
approbauerunt, & poſteris obſeruandum tradiderũt. Error autem in hoc cõ-
ſiſtit, ut ſimplex lector etiam ſciat, in quo cardine hoc uoluatur oſtium; quod
annus ſolis non præciſè conſtat ultra trecentos & ſexagintaquinque dies, ſex
integris horis, ſicut Cæſaris ſonat canon, ut ſex illę horæ per quatuor collectę
annos, uigintiquatuor efficiant horas, hoc eſt, integram conſtituant diem, ſin-
gulis quatuor intercalandum annis: ſed deſunt ſingulis annis, ſex illis horis,
minuta aliquot, ut quarto quolibet anno, poſt intercalatum diem, ſol præciſ-
ſe non ſit in eo cœli loco & pũcto, in quo fuit quarto abhinc retroacto anno.
Exemplo facilius quod uolo intelliges. Sit ſol hodie decimatertia die Iunij in
meridie, in primo puncto cãcri, hoc eſt, in ſolſtitio æſtiuali: reuolutis quatuor
annis, intercalationeq́ facta, in decimatertia die Iunij & in puncto meridici, ſol
non erit præciſè in primo puncto cancri, ut prius, ſed erit fortè in quadrageſi
mo minuto cancri, non ob aliam cauſam, quàm quod nimium de tempore ſit
intercalatum, & annum illum longiorem fecerimus, quàm ſit annus cœleſtis
atque interim ſol aliquot minutis in ſignum cancri ingreſſus ſit. Secundùm
Ptolemæum uerus annus conſtat ex trecentis & ſexagintaquinque diebus, at-
que quinque horis & quinquagintaquinque minutis, hoc eſt, quinque minu-
tis minor eſt quàm prædicti dies & ſex horæ. Poſteri uerò inuenerunt, etiam
hunc annum non per omnia quadrare cum anno cœleſti: ſed ſi hunc ſequere-
mur autorem, & cuperemus æquinoctium firmare in Calendario, oporteret
in trecentis annis unum intercalarem omittere diem. Alphonſus uerò, diligen
tiſſimus cœleſtium motuum indagator, inuenit annum conſtare trecentis &
ſexagintaquinque diebus, atque quinque horis & quadraginta quatuor minu
tis, & ſedecim ſecundis. Vnde non quouis quarto anno, ut Iulius, poteſt inter-
calare diem unum, ſed in centum & triginta quatuor annis unum omittit in-
tercalarem diem. Patet igitur, ſecundum huius autoris calculum & adinuen-
tionem, annum ſolarem, habere quidem memoratos dies, (de quibus non eſt
controuerſia) ſed non habet ſex integras horas, ut Iulij docet Canon, quin ali-
quot minutis temporis, ante ſextam completam horam attigit ſol locum cœ
leſtem, quem nos adhuc uenturũ expectamus. Sed de his ſatis diximus, cùm
multorum uirorum ſublimia ingenia ſeſe, æditis etiam libris, in hac re defati-
garint: inter quos præcipui ſunt Ioannes Stofflerus, Paulus Mittelburgenſis,
Pighius, & nonnulli alij.

Cæterùm & ut hoc hic obiter commemorem, fuerunt hactenus nonnulli,
qui me propter hanc tabulam, quam ſeorſum excudendam curaui, & à li-
bro ſeiunxi, adierunt, ſollicite interrogantes, num ſi parieti adhiberetur, &
ſtilus illi iuſtè infigeretur, diei certam horam atque ſignum cœleſte pro mo-

dulo

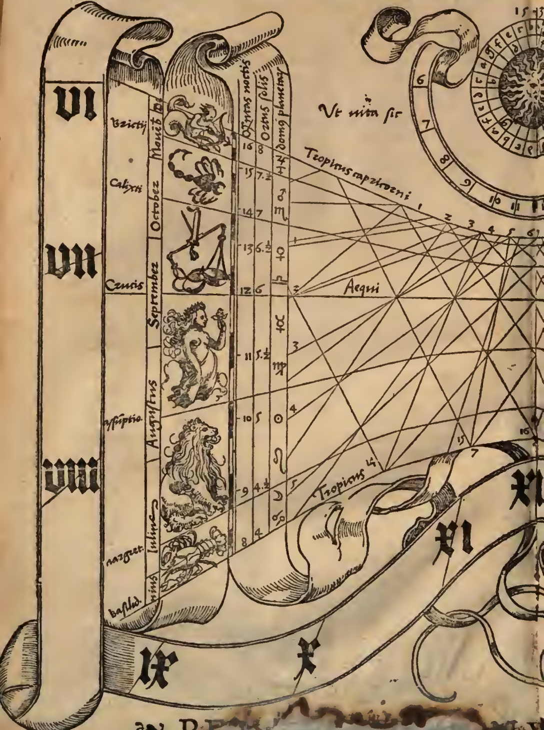
dulo ſuo demonſtraret, & fortaſſe ſunt etiam alibi qui id idem ſcire cupiunt, quibus omnibus hoc reſpõdemus, quod in ultimo huius libri canone ſcripſimus, nempe nos tabulam illam ſolum ob id ædidiſſe, ut ſtudioſi quique formam quandam haberent, quàm in pingendis horologijs imitarentur, tam & ſi eandem tabulam ad parallelum Baſilienſem iuſtificauerimus. Non tamen ſuademus, ut quiſquã ea ad ſolem utatur, cùm nedum in ſculptura, uerùm & in impreſſura facilè huiuſmodi aſtronomicis inſtrumentis error accidere poſſit. Habes ſuprà capite octauo, quomodo horas æquales inſcribas: Habes deinde capite triceſimonono, quomodo horas inæquales, Bohemicas & Italicas inſcribas. Præterea caput triceſimũ octauũ docet te, quomodo quãtitatem dierum ac noctiũ, itemq; tẽpus ortus & occaſus ſolis inſcribas. Capite uerò triceſimoquarto, & triceſimoquinto habes, quomodo parallelos duodecim ſignorum inſcribas. Non eſt igitur, ut quiſquam conqueratur de me aut de tabulæ obſcuritate, cùm nihil in ea ſit poſitum, cuius deſcriptio non multifariam in libro ſit exarata.

FINIS.

BASILEAE IN OFFICINA HENRICHI PETRI, ANNO CHRISTI M. D. LI. MENSE MARTIO.

Typus uniuerſalis horologiorum muralium, quadruplic

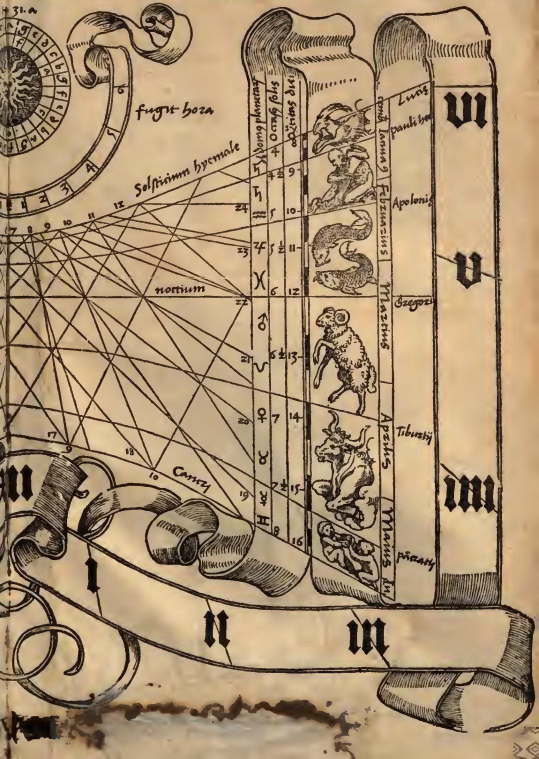
Italicas. Præterea ſignis zodiaci additi ſunt menſes Romani, quantitates dierum atq; n



P E

...es complectens horas, æquales, inæquales, Bohemicas &

...ctium, ortus & occaſus ſolis, domus planetarum, literæ dominicales atq; anni biſſexti.



ERRATA.

Pag.10.lin.20.42.ſecunda. Pag. 18. in centro quadrantis inſtrumenti æquatorij è regione crucis pone a. Pag.19.lin. 20.appenſum.& lin.24.At extra æquatorem pauciora milliaria &c. Pag.19.lin.ult.abſcindere in circulo 13.minutorum. Pag.37.in figura,Radius umbræ rectæ. Pag.82.linea ult.capite quinto. Pag.83.lin. 14.lege capite 21.ibidem linea 21.capite 24. Ibidem linea 33.lege 46. Pag.145.ponatur ſequens figura.

